La Sterne caspienne : bilan des connaissances et situation au Québec.

François Shaffer, Michel Robert, Jean-François Rail et Vincent Létourneau

Région du Québec 2004
Service canadien de la faune
Direction de la conservation de l'environnement

Série de rapports techniques Numéro 415

Environment Canada
Canadian Wildlife Service

Environnement Canada
Service canadien de la faune

Canada

TECHNICAL REPORT SERIES
CANADIAN WILDLIFE SERVICE

This series of reports, established in 1986, contains technical and scientific information from projects of the Canadian Wildlife Service. The reports are intended to make available material that either is of interest to a limited audience or is too extensive to be accommodated in scientific journals or in existing CWS series.

Demand for these Technical Reports is usually confined to specialists in the fields concerned. Consequently, they are produced regionally and in small quantities; they can be obtained only from the address given on the back of the title page. However, they are numbered nationally. The recommended citation appears on the title page.

Technical Reports are available in CWS libraries and are listed in the catalogue of the National Library of Canada in scientific libraries across Canada. They are printed in the official language chosen by the author to meet the language preference of the likely audience, with a résumé in the second official language. **To determine whether there is significant demand for making the reports available in the second official language, CWS invites users to specify their official language preference. Requests for Technical Reports in the second official language should be sent to the address on the back of the title page.**

SÉRIE DE RAPPORTS TECHNIQUES DU SERVICE CANADIEN DE LA FAUNE

Cette série de rapports donnant des informations scientifiques et techniques sur les projets du Service canadien de la faune (SCF) a démarré en 1986. L'objet de ces rapports est de promouvoir la diffusion d'études s'adressant à un public restreint ou trop volumineuses pour paraître dans une revue scientifique ou l'une des séries du SCF.

Ordinairement, seuls les spécialistes des sujets traités demandent ces rapports techniques. Ces documents ne sont donc produits qu'à l'échelon régional et en quantités limitées; ils ne peuvent être obtenus qu'à l'adresse figurant au dos de la page titre. Cependant, leur numérotage est effectué à l'échelle nationale. La citation recommandée apparaît à la page titre.

Ces rapports se trouvent dans les bibliothèques du SCF et figurent aussi dans la liste de la Bibliothèque nationale du Canada utilisée dans les principales bibliothèques scientifiques du Canada. Ils sont publiés dans la langue officielle choisie par l'auteur en fonction du public visé, avec un résumé dans la deuxième langue officielle. **En vue de déterminer si la demande est suffisamment importante pour produire ces rapports dans la deuxième langue officielle, le SCF invite les usagers à lui indiquer leur langue officielle préférée. Il faut envoyer les demandes de rapports techniques dans la deuxième langue officielle à l'adresse indiquée au verso de la page titre.**

LA STERNE CASPIENNE : BILAN DES CONNAISSANCES ET SITUATION AU QUÉBEC

François SHAFFER[1], Michel ROBERT[1], Jean-François RAIL[1] et Vincent LÉTOURNEAU[2]

[1] Environnement Canada
Direction de la conservation de l'environnement
Service canadien de la faune
1141 route de l'Église, C.P. 10100
Sainte-Foy (Québec)
G1V 4H5

[2] 578 Chamberlain
Boisbriand, Québec
J7G 1H2

SÉRIE DE RAPPORTS TECHNIQUES N^{O} 415
Service canadien de la faune
Région du Québec 2004

© Ministère des Travaux Publics et Services gouvernementaux Canada 2004
Numéro de catalogue CW69-5/415F
ISBN 0-662-76738-1

Citation recommandée:

Shaffer, F., M. Robert, J-F. Rail et V. Létourneau 2004. La Sterne caspienne (*Sterna caspia*) : bilan des connaissances et situation au Québec. Série de rapports techniques No 415, Service canadien de la faune, région du Québec, Environnement Canada, Sainte-Foy, Québec.

Copies disponibles auprès du:

Service canadien de la faune
1141 route de l'Église, C.P. 10100
Sainte-Foy, Québec
Canada
G1V 4H5

RÉSUMÉ

La Sterne caspienne (*Sterna caspia*) est la plus grande et la plus lourde des sternes du monde. Elle se distingue notamment par son gros bec rouge. L'espèce se reproduit généralement en colonies — habituellement en compagnie d'autres Laridés — bien qu'elle niche aussi en petits groupes et en couples solitaires. Elle s'établit souvent sur de petites îles basses, comptant peu ou pas de végétation, et ce tant le long des côtes qu'à l'intérieur des terres sur des rivières, de grands lacs ou des réservoirs. Ainsi, on la trouve par exemple sur des îles-barrières sablonneuses parsemées de débris de bois, sur des îlots graveleux et sur des îles rocheuses. Dans plusieurs régions, la Sterne caspienne a tendance à délaisser ces habitats naturels pour s'établir sur des îles artificielles, notamment des îlots de draguage.

Cet oiseau est des plus cosmopolites puisqu'il niche sur tous les continents à l'exception de l'Amérique du Sud et de l'Antarctique. Son aire de nidification, par contre, apparaît relativement fragmentée : l'espèce nidifie localement et les colonies forment des populations régionales dispersées.

Dans plusieurs régions du monde, la Sterne caspienne semble en déclin, voire rare ou extirpée. En Amérique du Nord, les effectifs sont généralement en hausse. L'expansion de l'espèce sur ce continent a notamment touché la population des Prairies canadiennes et celle des Grands Lacs, si bien que depuis 1999, la Sterne caspienne est classée « non en péril » au Canada (en 1978, le COSEPAC lui avait accordé le statut « espèce préoccupante »). Au total, les cinq populations nord-américaines comptent entre 32 000 et 34 000 couples, soit le double des effectifs d'il y a 30 ans.

La population de la côte Atlantique a connu un sort différent. Aux États-Unis, la Sterne caspienne n'est plus présente qu'en Caroline du Nord (26 couples en 1997) et la centaine de couples qui nichent à Terre-Neuve semblent avoir peine à se maintenir. Au Québec, il appert que l'espèce n'a jamais niché ailleurs que sur la Basse-Côte-Nord et il semble que parmi les milliers d'îles présentes dans la région, seule l'île à la Brume aurait été fréquentée avec régularité. En 1884,

lorsque Frazar découvrit cette colonie unique au Québec, il estima qu'elle comptait quelque 200 couples. Depuis 1925, le site est d'ailleurs au coeur du Refuge d'oiseaux migrateurs de l'île à la Brume, ce qui lui assure en principe une certaine protection. Or, la colonie a malgré tout connu une baisse marquée au fil du XXe siècle et son déclin pourrait bien avoir atteint un point critique ces dernières années. En effet, aucune activité de nidification n'y a été confirmée depuis 1995, bien que le refuge ait été visité et que l'espèce y ait été observée à quelques reprises. Le dérangement humain et la récolte d'oeufs pourraient avoir joué un rôle important dans cette situation, quoique d'autres facteurs pourrait être aussi en cause.

Le Québec figure donc parmi les rares régions de l'Amérique du Nord où la Sterne caspienne montre un déclin important. Le bilan sur les oiseaux menacés du Québec, préparé par l'Association québécoise des groupes d'ornithologues en 1989 (Robert 1989), la considérait déjà en danger de disparition sur le territoire québécois. En 1993, la Sterne caspienne fut inscrite sur la *Liste d'espèces de la faune vertébrée menacées ou vulnérables susceptibles d'être ainsi désignées* par le Gouvernement du Québec. L'espèce y apparaissait encore lors de la mise à jour de cette liste, en 2003.

La situation québécoise de la Sterne caspienne est inquiétante. En fait, cette espèce est vraisemblablement en voie d'être extirpée du Québec. Compte tenu du déclin de ses effectifs et de la petite taille de sa population, de même que des menaces affectant les oiseaux de la Basse-Côte-Nord, il serait sans doute approprié que le Gouvernement du Québec désigne la Sterne caspienne comme une espèce menacée.

105-02241/

ABSTRACT

The Caspian Tern (*Sterna caspia*) is the largest and heaviest tern species in the world. Its thick red bill also sets it apart from other terns. Caspian Terns nest primarily in colonies—typically alongside other members of the *Laridae* family—although they may also nest in small groups or as solitary pairs. The birds often colonize small low-lying islands with little or no vegetation that are situated along coasts or farther inland on rivers, large lakes and reservoirs. These may include sandy barrier islands scattered with driftwood, gravely islets or rocky islands. In a number of regions, the terns have shown a tendency to abandon natural habitats in favour of artificial islands such as dredge spoil islands.

This bird is very cosmopolitan, nesting on all the continents except for South America and Antarctica. Its breeding range appears to be fairly fragmented, however, as the species nests locally and colonies form scattered regional populations.

In many parts of the world, Caspian Terns appear to be in decline, rare or even extirpated. In North America, their numbers are on the rise overall. As a result of the species' expansion on this continent, particularly the Prairies population and the Great Lakes population, it has been listed as "not at risk" in Canada since 1999 (In 1978, COSEWIC listed it as a "species of special concern.") In all, the five North American populations total between 32,000 and 34,000 pairs, or twice as many as 30 years ago.

The Atlantic coast population has fared differently. In the United States, the Caspian Tern is now present only in North Carolina (26 pairs in 1997), and the hundred or so pairs that nest in Newfoundland appear to be having difficulty maintaining themselves. In Quebec, it appears that the species has nested only on the Lower North Shore and that, in spite of the thousands of islands in that region, the only one that has been used regularly is Île à la Brume. In 1884, when Frazar discovered this colony in Quebec, he estimated that it contained some 200 pairs. Since 1925, the site has been part of the Île à la Brume Migratory Bird Sanctuary, which in theory assures it of some protection. However, the colony showed a sharp decline during the 20th

century, and this decline may have reached a critical point in recent years. Indeed, no nesting activity has been confirmed since 1995, although the sanctuary has been visited and the species has been sighted there several times. Human disturbance and egg harvesting may have had a significant effect, although other factors may also have come into play.

Quebec is therefore one of the few regions in North America where the Caspian Tern is experiencing a serious decline. The report on threatened birds of Quebec, prepared by the Association québécoise des groupes d'ornithologues in 1989 (Robert 1989), indicated that the species was already endangered in the province. In 1993, the species was included on the Quebec government's list of vertebrate wildlife species likely to be designated as threatened or vulnerable. This tern was still on the list when it was updated in 2003.

The Caspian Tern's status in Quebec is worrisome, and it appears that the species may already face the threat of extirpation in the province. In view of the species' small population and its declining numbers, as well as the threats to the terns on the Lower North Shore, it would seem fitting for the Quebec government to designate the Caspian Tern as a threatened species.

REMERCIEMENTS

Nous tenons à remercier Lucie Métras et Louise Laurin, du Bureau de baguage des oiseaux migrateurs du Service canadien de la faune, pour les informations qu'elles nous ont faites parvenir. Nos remerciements s'adressent également à Gilles Chapdelaine pour ses commentaires lors de la préparation de ce document. Nous tenons enfin à remercier Michel Melançon, qui a préparé certaines des figures présentées dans ce document.

TABLE DES MATIÈRES

RÉSUMÉ iii
ABSTRACT v
REMERCIEMENTS vii
TABLE DES MATIÈRES viii
LISTE DES TABLEAUX x
LISTE DES FIGURES x
1. PRÉSENTATION DE L'ESPÈCE 1
1.1 Description générale 1
1.2 Taxinomie 2
2. HABITATS 4
2.1 Amérique du Nord 4
2.2 Québec 7
2.2.1 Évolution de l'habitat au Québec 8
2.2.2 Protection légale du territoire 9
3. BIOLOGIE GÉNÉRALE 10
3.1 Cycle de reproduction 10
3.2 Stratégies, productivité et taux de mortalité 14
3.3 Migrations, mouvements et hivernage 16
3.4 Alimentation 18
4. RÉPARTITION GÉOGRAPHIQUE 21
4.1 Dans le monde 21
4.2 Au Canada 23
4.3 Au Québec 24
4.4 Déplacements dans l'est du Canada 27
5. EFFECTIFS ET TENDANCES 31
5.1 Dans le monde 31
5.2 Amérique du Nord 32

5.2.1 Côte du Pacifique/ouest des États-Unis 33
5.2.2 Golfe du Mexique 35
5.2.3 Prairies canadiennes 36
5.2.4 Grands Lacs 36
5.2.5 Côte de l'Atlantique 37
5.2.6 Au Québec 38
6. FACTEURS LIMITATIFS 42
6.1 Contaminants 42
6.2 Dérangement humain 43
6.3 Conditions environnementales 45
6.4 Prédation et compétition 47
7. INTÉRÊT ÉCOLOGIQUE ET IMPACTS ÉCONOMIQUES 49
8. PROTECTION LÉGALE ET STATUT DE L'ESPÈCE 50
9. BILAN DES CONNAISSANCES 52
10. POTENTIEL DE RÉTABLISSEMENT 55
CONCLUSION 57
BIBLIOGRAPHIE 58

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1. La Sterne caspienne en Amérique du Nord : effectifs récents.....34

Tableau 2. La Sterne caspienne sur la Basse-Côte-Nord : effectifs de 1884 à 2003.....41

LISTE DES FIGURES

Figure 1. Sites de nidification et aire d'hivernage de la Sterne caspienne en Amérique du Nord ...5

Figure 2. Répartition mondiale de la Sterne caspienne en période de nidification 22

Figure 3. Les colonies de Sternes caspiennes dans l'est du Canada : localisation, distances relatives et effectifs récents 26

Figure 4. Sternes caspiennes baguées à l'île à la Brume : localisation des sites de recapture. 30

1. PRÉSENTATION DE L'ESPÈCE

1.1 Description générale

La Sterne caspienne est la plus grande et la plus lourde des sternes du monde (Terres 1980; Dunning 1993). Ses ailes longues et plutôt larges lui procurent un battement d'ailes relativement lent, à la fois puissant, agile et gracieux; l'espèce peut aussi planer et tournoyer de manière spectaculaire. Le vol de l'espèce rappelle davantage celui des goélands que celui des autres sternes (Cuthbert et Wires 1999). L'envergure de la Sterne caspienne s'étend de 127 à 140 cm (Terres 1980) et sa longueur totale varie entre 48 et 58 cm (Godfrey 1986). À titre indicatif, on peut rappeler que la taille de l'espèce surpasse légèrement celle du Goéland à bec cerclé (*Larus delawarensis*), dont la longueur va de 45 à 51 cm (Godfrey 1986). Le poids moyen de la Sterne caspienne atteint quand à lui 661 g, comparativement à 566 g pour le Goéland à bec cerclé mâle (Dunning 1993).

Les plumages du mâle et de la femelle sont semblables, si bien que les deux sexes ne peuvent être distingués à partir de critères externes (Cuthbert et Wires 1999), même si le mâle est un peu plus grand que la femelle (Sibley 2000). L'adulte se caractérise d'abord par sa calotte noire légèrement huppée et son gros bec de couleur rouge sang ou écarlate (plus orangé la première année). Le bec porte en outre une marque sub-terminale gris foncé (souvent jaune, orangée ou blanche à l'extrémité). D'autre part, la queue de cette espèce n'est que faiblement échancrée (sur le quart de sa longueur) et ses pattes noires sont plutôt longues et fortes pour une sterne. Le dessus des ailes et le dos de l'oiseau sont gris clair; le dessous est entièrement blanc, exception faite des primaires externes, qui sont noirâtres. En hiver, la calotte de l'adulte devient finement rayée de blanc (de rares individus ont le front entièrement blanc). Mais, du reste, l'oiseau conserve à l'année tous ses traits distinctifs (Terres 1980; Cramp 1985; Godfrey 1986; National Geographic Society 1987; Harrison 1995; Cuthbert et Wires 1999).

Le jeune ressemble passablement à un adulte en plumage d'hiver mais son bec est plus terne et ses parties supérieures sont marbrées de noirâtre (Terres 1980; Cramp 1985; Godfrey 1986; National Geographic Society 1987; Harrison 1995). En plumage juvénile, la calotte foncée de la Sterne caspienne permet de la distinguer des autres jeunes sternes, dont la calotte est

généralement blanche (Cuthbert et Wires 1999). Quand au poussin, notons que ses parties supérieures chamois sont vermiculées de petites marques brunes noirâtres. Son duvet est généralement blanc dessous (parfois légèrement chamois) et sa gorge est brunâtre. Son bec rouge est marqué d'une tache noire près de l'extrémité (Harrison 1978).

Au Québec, la Sterne caspienne ne peut être confondue avec aucune autre sterne. Ailleurs dans le monde, la Sterne royale (*Sterna maxima*) est l'oiseau qui lui ressemble le plus. Elle est un peu plus petite et près de 25% moins lourde (Dunning 1993). Mais surtout, la Sterne royale possède un bec plus effilé et sans tache sombre à l'extrémité; sa queue est nettement plus fourchue (encochée sur la moitié de sa longueur), ses ailes sont plus étroites et sa huppe est plus prononcée que celles de la Sterne caspienne (Harrison 1995).

Soulignons enfin que la puissante voix rauque de la Sterne caspienne, souvent entendue dans les colonies (notamment lorsqu'un intrus s'approche d'oiseaux au nid), figure parmi les caractères qui permettront de détecter sa présence (Cuthbert et Wires 1999).

1.2 Taxinomie

En 1770, la Sterne caspienne fut décrite sous le nom de *Sterna caspia* (Pallas) à partir d'un spécimen capturé en bordure de la mer Caspienne, d'où l'origine de son nom. Dans la littérature, le nom *Hydroprogne caspia* est lui aussi fréquemment utilisé pour désigner l'espèce (AOU 1957; Terres 1980; AOU 1983; del Hoyo *et al.* 1996). L'idée de créer un genre propre à la Sterne caspienne est basé sur certains caractères distinctifs de l'espèce, tel que sa grande taille et son bec massif, alors que son intégration au genre *Sterna* tient davantage à des critères éthologiques. Les analyses phylogénétiques indiquent que la Sterne caspienne est génétiquement proche des Sternes pierregarin (*S. hirundo*) et Antarctique (*S. vittata*), ce qui tend à confirmer son appartenance au genre *Sterna* (Cuthbert et Wires 1999).

La Sterne caspienne fait partie d'une sous-famille des Laridés : les Sterninés (ou sternes). On distingue à travers le monde 45 espèces de sternes, qui sont regroupées sous sept genres (Sibley et

Monroe 1990) dont deux nichent au Québec. Le genre *Sterna* est représenté par quatre espèces nicheuses : les Sternes caspienne, pierregarin et arctique (*S. paradisaea*), ainsi que la Sterne de Dougall (*S. dougallii*). Le genre *Chlidonias* en comprend deux, soit les Guifettes noire (*C. niger*) et leucoptère (*C. leucopterus*). Soulignons que cette dernière ne niche qu'exceptionnellement sur le territoire québécois (Savard *et al.* 1995). Quatre autres espèces de sternes ont déjà été observées au Québec, mais elles y sont considérées comme des visiteurs (David 1996). Il s'agit des Sternes de Forster (*S. forsteri*), caugek (*S. sandvicensis*), hansel (*S. nilotica*) et fuligineuse (*S. fuscata*).

À l'échelle mondiale, il existe peu de variations quant à la morphologie et au plumage de la Sterne caspienne. Il est cependant reconnu que les oiseaux d'Afrique du Sud et d'Australie sont plus gros que ceux de l'Europe À leur tour, ces derniers sont de taille supérieure à ceux de l'Amérique du Nord, de la mer Rouge et du golfe Persique. Des chevauchements existent toutefois quand à la taille des oiseaux de ces différentes régions (Cramp 1985). Par ailleurs, aucune information sur la structure génétique de cette espèce n'est encore disponible (Cuthbert et Wires 1999) et selon Harrison (1995), il n'existe aucune race reconnue chez la Sterne caspienne. Mais compte tenu de sa répartition discontinue en Amérique du Nord et de la philopatrie des oiseaux à leur région natale, il demeure possible que la Sterne caspienne présente des variations génétiques d'une population à l'autre (Cuthbert et Wires 1999).

2. HABITATS

2.1 Amérique du Nord

La Sterne caspienne s'éloigne peu des continents et est donc rarement observée en milieu pélagique (del Hoyo *et al.* 1996). Elle préfère fréquenter des eaux claires et peu profondes situées à proximité de ses lieux d'hivernage et de nidification. C'est ainsi qu'on la verra surtout le long des côtes et des rivages, visitant des lagunes, des estuaires, des baies, des marais, des lacs, des réservoirs, des rivières et autres étendues d'eau abritées (AOU 1983; Cramp 1985; Cuthbert et Wires 1999). Elle évitera les endroits exposés aux vents, ces derniers augmentant les difficultés de capture des proies, qui sont moins visibles lorsque l'eau est agitée (del Hoyo *et al.* 1996).

Durant la nidification, la Sterne caspienne s'établit le long des côtes ainsi que sur des grands lacs, des réservoirs et des rivières à l'intérieur des terres (Godfrey 1986; del Hoyo *et al.* 1996, Cuthbert et Wires 1999). Se basant sur des données de baguage et l'apparente agrégation géographique des colonies en Amérique du Nord, Wires et Cuthbert (2000) distinguent aujourd'hui cinq populations nicheuses qu'ils associent à autant de régions (Figure 1) : côte du Pacifique/ouest des États-Unis, golfe du Mexique, Prairies canadiennes, Grands Lacs et côte de l'Atlantique. Soulignons que récemment encore, ces chercheurs considéraient comme des populations distinctes les sternes de l'ouest des États-Unis et celles de la côte du Pacifique (Wires et Cuthbert 1998; Cuthbert et Wires 1999). Les données disponibles portent à croire qu'il n'y a pas, ou peu, d'échanges entre ces grandes populations (Shugart *et al.* 1978; L'Arrivée et Blokpoel 1988).

Sur les côtes du Pacifique, du golfe du Mexique et de l'Atlantique, on trouve la Sterne caspienne dans une variété d'habitats naturels depuis les îles-barrières jusqu'aux marais salés en passant par les baies, les îles et les estuaires côtiers. À l'intérieur du continent, elle fréquente par ailleurs divers plans d'eau douce, dont plusieurs lacs de grandes dimensions (p. ex. Grand lac des Esclaves, lac Winnipegosis, lac Winnipeg, lac Michigan, lac Huron et lac Ontario). Dans l'ouest des États-Unis, de grandes rivières et des lacs salés fournissent aussi à l'espèce des milieux propices à la reproduction (Cuthbert et Wires 1999).

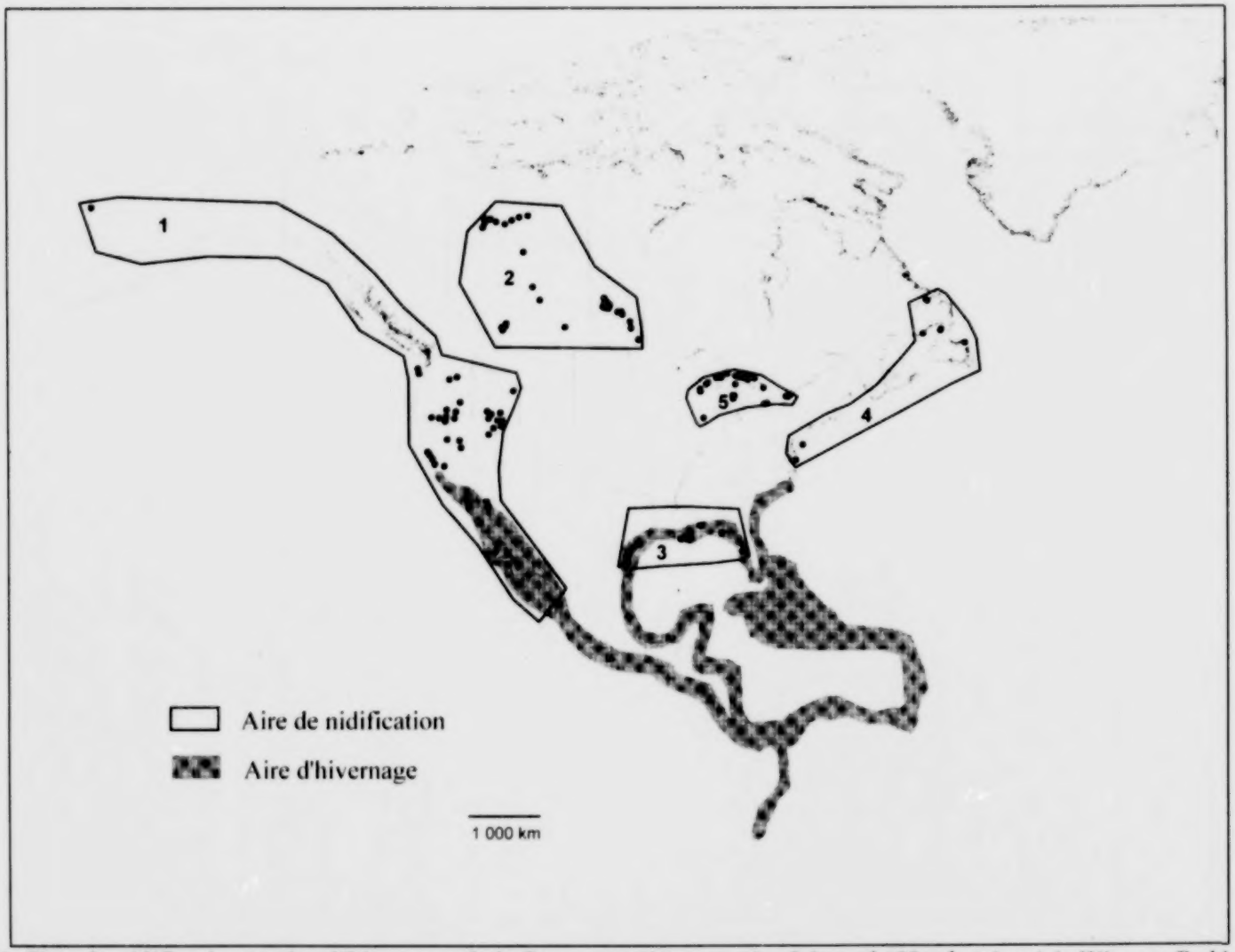

Figure 1. Sites de nidification et aire d'hivernage de la Sterne caspienne en Amérique du Nord. Adapté de Wires et Cuthbert 2000. Pacifique/ouest des États-Unis (1); Prairies canadiennes (2); golfe du Mexique (3); côte de l'Atlantique (4); Grands Lacs (5). L'emplacement des colonies est indiqué par un point noir.

Le site de nidification est généralement situé sur une île peu accessible car les œufs et les jeunes sont vulnérables aux prédateurs terrestres (Martin 1978; Blokpoel et Scharf 1991; Cuthbert et Wires 1999). Typiquement, la sterne choisit une île basse (sablonneuse, caillouteuse ou rocheuse), de petite taille. Elle niche sur un banc de sable, une plage, un rivage ou parfois sur un récif. Le milieu est ouvert, le plus souvent dénudé ou pourvu de végétaux bas et épars; il est parfois parsemé de débris de bois (Cuthbert et Wires 1999; Wires et Cuthbert 2000).

Le nid est construit sur un sol vaseux, sablonneux, graveleux, rocailleux, rocheux, ou couvert de coquillages (Ludwig 1965; AOU 1983; Peck et James 1983; Cramp 1985; Quinn 1990; del Hoyo *et al.* 1996; Cuthbert et Wires 1999). Il est souvent placé au point le plus élevé du site ou sur un endroit surélevé et plat. Selon Cuthbert (1981), on le trouve fréquemment à 1 m, au moins, au-dessus du niveau de l'eau et à 10 à 20 mètres du rivage. McNair (2000) rapporte d'ailleurs que dans les îles-barrières du golfe du Mexique, l'espèce choisit habituellement un endroit plat situé juste au-dessus de la ligne des hautes eaux.

Dans plusieurs secteurs côtiers, la Sterne caspienne a tendance à délaisser ses habitats de nidification naturels au profit de sites de nidification artificiels. Elle s'intéresse tout particulièrement à des îles constituées de dépôts de draguage, bien qu'elle utilise aussi des digues de salines, des lacs et des réservoirs artificiels (Cuthbert et Wires 1999, McNair 2000; Wires et Cuthbert 2000). L'espèce a même déjà colonisé une petite barge couverte de sable installée temporairement à son intention (Collis *et al.* 2002b).

Dans la région des Grands Lacs, la Sterne caspienne utilise surtout des habitats naturels : des îles primitives isolées constituées de galets, de gravier ou de sable (Cuthbert et Wires 1999; Wires et Cuthbert 2000). Dans le sud-est des États-Unis, elle est davantage associée aux îles-barrières, aux îlots et, de plus en plus, aux îles artificielles. Plus au nord sur la côte Atlantique, elle niche surtout sur des îles isolées sises sur les côtes de Terre-Neuve, du Labrador et de la Basse-Côte-Nord (Wires et Cuthbert 2000; McNair 2000).

La Sterne caspienne niche habituellement en compagnie d'autres Laridés tels que le Goéland à bec cerclé, le Goéland argenté (*Larus argentatus*), la Sterne pierregarin et la Sterne arctique. Plus rarement, elle nidifiera en présence du Cormoran à aigrettes (*Phalacrocorax auritus*) (Martin 1978; Cramp 1985; Blokpoel et Scharf 1991). Soulignons que dans la région des Grands Lacs, la majorité des sites de nidification de la Sterne caspienne sert également au Goéland à bec cerclé (Blokpoel 1987). En 1884, au moment où Frazar rapporta l'observation de 200 couples sur l'île à la Brume, les sternes nichaient également en compagnie du Goéland à bec cerclé et de quelques couples de Goélands argentés (Todd 1963).

2.2 Québec

On trouve une multitude d'îles, dont plusieurs paraissent propices à la nidification de la Sterne caspienne sur la rive nord du golfe du Saint-Laurent, notamment entre Natashquan et Blanc-Sablon. Or, pour des raisons qui ne sont pas encore connues, l'espèce semble de loin préférer l'île à la Brume. L'espèce a aussi fréquenté d'autres îles à l'occasion, dont l'île Étrangle-Chat. Cette île fait également partie du Refuge d'oiseaux migrateurs de l'île à la Brume. On a jadis confirmé la nidification de la sterne dans les Refuges d'oiseaux migrateurs de Mécatina (1928) et Saint-Augustin (1976), ainsi qu'aux îles Galibois (1976). En outre, Lewis (1938) a rapporté la présence d'une colonie dans l'île « Frenchman's Bay Gull » en 1937 et 1938. Signalons que l'emplacement exact de cette île demeure imprécis (voir plus bas). Finalement, deux Sternes caspiennes au comportement agressif furent observées en 1996 dans une colonie de Sternes pierregarins à l'île du Brisant Sud. L'emplacement de cette île correspondrait approximativement à celui de l'île Frenchman's Bay Gull, que Lewis (1938) situait à 4,5 milles nautiques au nord-est de l'île à la Brume.

D'autres îles situées le long du Saint-Laurent pourraient bien abriter l'espèce. C'est notamment le cas le long de la partie fluviale du Saint-Laurent, où il existe déjà plusieurs colonies importantes du Goéland à bec cerclé, une espèce à laquelle, rappelons-le, la Sterne caspienne est souvent associée.

Ainsi, selon les connaissances actuelles, les refuges de Saint-Augustin et Mécatina, ainsi que les îles Étrangle-Chat, Galibois et à la Brume sont les seuls lieux à avoir servi pour la nidification de la Sterne caspienne au Québec. Tous ces sites sont situés au large de la Basse-Côte-Nord. Il s'agit d'îles granitiques au relief peu accidenté et dont le centre est coiffé d'une végétation basse, typique de la toundra. Lors de visites effectuées au cours des vingt dernières années, on a rapporté que les nids, sur l'île à la Brume, étaient construits les uns près des autres et qu'ils étaient généralement entourés de nids de Goélands à becs cerclés. On les a trouvés à travers la végétation et parfois directement sur le roc (Rail et Chapdelaine 2002a; G. Chapdelaine, P. Brousseau et J.-F. Rail, comm. pers.).

La Sterne caspienne a tendance à revenir à son site de nidification, année après année, en autant que le succès de reproduction y soit bon. C'est ainsi que certaines îles ont pu être utilisées pendant plus de 100 ans (del Hoyo *et al.* 1996). Compte tenu de l'instinct grégaire et de la forte philopatrie de l'espèce, on peut supposer que les îles les plus enclines à accueillir de nouvelles colonies au Québec sont celles qui sont situées à proximité des colonies existantes (refuge de l'île à la Brume, Terre-Neuve et région des Grands Lacs). Tout particulièrement, il faudrait surveiller les îles qui abritent déjà d'autres Laridés, notamment dans la portion fluviale du Saint-Laurent (voir plus bas).

2.2.1 Évolution de l'habitat au Québec

Il semble bien que les caractéristiques physiques de l'île à la Brume n'aient pas subi de modifications importantes au cours du XX^{e} siècle, une affirmation sans doute valable pour la grande majorité des îles de la Basse-Côte-Nord. Jusqu'à tout récemment du moins, l'être humain y était peu présent et presque toujours de passage, si bien que l'on trouve encore peu de traces de son influence sur leurs caractéristiques physiques.

Cependant, d'autres composantes du milieu pourraient avoir subi des changements expliquant en partie le déclin local de la Sterne caspienne. Par exemple, on a déjà soupçonné qu'une baisse ou une moins grande disponibilité des stocks de poissons consommés par l'espèce était responsable

du faible succès de reproduction observé certaines années (Lewis 1938; Tener 1951). Dans les années 1960, le déclin de la Sterne caspienne dans la région des Grands Lacs avait d'ailleurs été expliqué par une chute marquée des populations de poissons entre 1925 et 1957. À l'époque, la pollution des eaux avait été identifiée comme responsable de la mortalité des poissons (Ludwig 1965).

La construction de la Voie Maritime dans la portion fluviale du Saint-Laurent au cours des années 1950 a mené à la création de nombreuses îles grâce à l'amoncellement des matériaux de dragage. Certaines de ces îles servent maintenant à la nidification du Goéland à bec cerclé. Entre Cornwall et le lac Saint-Pierre, il y a quatre colonies totalisant plus de 87700 couples : celles de Beauharnois, de l'île de la Couvée, de l'îlet à Lefebvre et de l'île Deslauriers. L'île Saint-Ours a aussi servi récemment à la nidification du Goéland à bec cerclé, mais elle était inoccupée en 2003 (Chapdelaine *et al.* 2003). Éventuellement, ces habitats pourraient également servir de sites de reproduction à la Sterne caspienne.

2.2.2 Protection légale du territoire

La grande majorité des mentions de nidification de la Sterne caspienne au Québec proviennent du Refuge d'oiseaux migrateurs de l'île à la Brume. Ce dernier fut créé le 9 mars 1925 dans le but de protéger des colonies d'oiseaux marins. D'une superficie de 4320 ha, ce refuge comprend en fait 25 îles et îlots situés à des distances variant de 1 à 10 km de la côte. La chasse, comme toute autre activité susceptible de déranger les oiseaux, est interdite dans les Refuges d'oiseaux migrateurs. Il n'est cependant pas interdit d'y circuler en vertu du Règlement sur les refuges d'oiseaux migrateurs (C.R.C. ch. 1036). En période estivale, le Refuge d'oiseaux migrateurs de l'île à la Brume fait l'objet de quelques visites par les agents de conservation d'Environnement Canada (Chapdelaine et Brousseau 1991; Chapdelaine 1995b; Rail et Chapdelaine 2002).

3. BIOLOGIE GÉNÉRALE

3.1 Cycle de reproduction

Chaque printemps, plusieurs Sternes caspiennes gagnent les colonies alors qu'elles forment déjà des couples. Si leurs parades nuptiales furent initiées dans l'aire d'hivernage ou au cours de la migration, elles se poursuivront néanmoins près des sites de nidification (Cuthbert 1981; Cramp 1985). Par ailleurs, un mâle sans partenaire se montrera souvent fort mobile avant l'établissement des territoires de nidification. En plus de parader près de la colonie visée, il visitera d'autres colonies actives ainsi que les aires de repos environnantes, situées à moins de 20 km d'une colonie, afin de s'apparier à une femelle (Cuthbert et Wires 1999). Cuthbert et Wires (1999) ont décrit en détails le processus d'appariement de l'espèce.

La Sterne caspienne ne produit qu'une seule couvée par année mais le couple peut produire une couvée de remplacement si la première est détruite par inondation ou prédation ou si le nid est abandonné suite à un dérangement avant que ne débute l'éclosion (Cramp 1985; Cuthbert et Wires 1999). La couvée de remplacement est habituellement pondue deux ou trois semaines après la perte de la première couvée (Cuthbert 1988), souvent dans une nouvelle colonie (Cuthbert 1981; Cuthbert et Wires 1999).

La Sterne caspienne se montre habituellement grégaire en saison de nidification et elle forme aussi bien de petites (moins de 50 couples) que de grandes (100 couples ou plus) colonies (Cuthbert et Wires 1999). De plus, il est assez fréquent de voir des couples isolés ou de petites « colonies » composées de deux ou trois couples seulement (Ludwig 1965; Cramp 1985; del Hoyo *et al.* 1996). C'est le cas notamment dans les Territoires du Nord-Ouest, où l'on a déjà déterminé que 80% des sites de nidification visités ne comptaient qu'un seul nid (Cuthbert et Wires 1999). Ainsi, la taille des effectifs sur les sites de nidification peut varier considérablement. La plus grosse colonie d'Amérique du Nord, et probablement du monde (Île Rice, côte du Pacifique), comptait plus de 10 000 couples en 1998 (Wires et Cuthbert 2000).

Dans une colonie de Sternes caspiennes, la distance entre les nids varie généralement entre 0,7 et 4,0 m, avec des extrêmes pouvant atteindre 15 mètres (Cramp 1985; del Hoyo *et al.* 1996). Chaque couple défend un petit territoire (1,0-1,4 m^2), lequel se restreint aux alentours immédiats du nid (Ludwig 1965). Un couple nichant en solitaire pourra se montrer plus agressif et défendre un territoire beaucoup plus grand. Il pourra aller jusqu'à défendre son île au complet contre les individus de son espèce (Bergman 1980; Cuthbert et Wires 1999).

Le nid de la Sterne caspienne est souvent placé au point le plus élevé du site ou sur un endroit surélevé et plat (Cuthbert et Wires 1999). Aussi, il est le plus souvent situé à au moins 1 m au-dessus du niveau d'eau (souvent à plus de 2-3 m) et à 10 à 20 mètres de la limite du rivage (Cuthbert 1981). Si un tel emplacement du nid peut permettre de réduire les risques d'inondation, la proximité d'autres sternes sera également — si ce n'est davantage — considéré au moment de localiser le site de nidification. Une fois ce site choisi, un des membres du couple demeurera toujours présent sur le territoire (Cuthbert et Wires 1999).

Le mâle et la femelle participent à la formation du nid, qui débute parfois quatre jours seulement après l'arrivée des premiers oiseaux aux aires de nidification. Ce dernier est souvent constitué d'une simple dépression creusée dans le sable ou le gravier. Il sera fréquemment établi sur un sol dénudé de toute végétation (Cuthbert et Wires 1999). Il n'y a souvent aucun matériel ajouté au nid, mais le couple peut aussi garnir la dépression et élever tout autour un anneau constitué de divers matériaux ramassés dans les environs tels que des herbes, des brindilles, des feuilles mortes, du lichen, des os de poissons, des restes de crustacées, des morceaux de coquillages ou des petits cailloux (Ludwig 1965; Ludwig 1968; Chapdelaine 1995a; Cuthbert et Wires 1999). Dans le nord du lac Michigan, les dimensions moyennes des nids mesurés étaient de 19,5 cm de diamètre externe, 16,1 cm de diamètre interne et 4,5 cm de profondeur (Cuthbert et Wires 1999). La femelle demeure sur son nid ou tout près au cours des journées qui précèdent la ponte. Celle-ci débute habituellement deux ou trois semaines après l'arrivée des sternes au site de nidification et s'effectue au rythme d'un oeuf par jour (Cramp 1985). Pour l'ensemble d'une colonie, la ponte peut s'étendre sur une période de 4 à 5 semaines.

Par sa forme et sa coloration, l'œuf de la Sterne caspienne s'apparente à ceux des Sternes arctique et pierregarin, mais ses dimensions sont d'environ 50% supérieures : respectivement 64 x 45 mm contre 40-42 x 29-30 mm en moyenne pour les deux autres espèces. L'œuf de la Sterne caspienne est d'une taille intermédiaire par rapport à ceux des Goélands à bec cerclé et argenté (Harrison 1984). Typiquement, l'espèce pond entre un et trois œufs; souvent deux dans le sud de son aire et trois dans le nord, rarement quatre (Cuthbert et Wires 1999). Évidemment, la période de ponte est plus hâtive sous les latitudes méridionales que dans les régions plus nordiques. Ainsi, au Texas et en Californie, elle commence en avril (Ohlendorf *et al.* 1985; Mitchell et Custer 1986), alors qu'elle s'amorce en mai dans la région des Grands Lacs (Ludwig 1965; Shugart *et al.* 1978) et au début juin au Manitoba (Vermeer 1972). Bien qu'il n'existe aucune donnée précise pour la Basse-Côte-Nord, tout indique que la ponte doit s'amorcer au début du mois de juin (SCF, données inédites).

L'incubation commence dès la ponte du premier œuf, bien qu'elle ne devienne vraiment constante qu'au moment où la couvée est complète. L'incubation dure en moyenne de 25 à 28 jours (del Hoyo *et al.* 1996; Cuthbert et Wires 1999) mais peut s'étendre sur une période de 21 à 30 jours (Schew *et al.* 1994). Dans une couvée, le premier œuf pondu est généralement plus gros et lourd que les autres (Quinn et Morris 1986). Les chances qu'un jeune issu du premier œuf arrive à l'envol sont d'ailleurs meilleures que pour les œufs pondus subséquemment (Quinn et Morris 1986). De plus, un nid construit tôt en saison contient généralement plus d'œufs qu'un nid initié plus tard (Shugart *et al.* 1978).

Le mâle et la femelle participent à l'incubation, de même qu'aux soins apportés aux jeunes (Martin 1978). Toutefois, la femelle passe plus de temps auprès d'eux et le mâle contribue davantage à leur alimentation : il apporte davantage de poissons et ceux-ci sont plus gros que ceux apportés par la femelle (Quinn 1990).

Il s'écoule une ou deux journées entre l'éclosion des œufs d'une même couvée (Cramp 1985). Sur la Basse-Côte-Nord, selon des observations effectuées en 1995, l'éclosion semble s'amorcer au cours des tous premiers jours du mois de juillet (SCF, données inédites). Les oisillons, semi-

précoces, demeurent au nid pour une période pouvant aller d'un à sept jours, après quoi ils pourront se déplacer à l'intérieur de la colonie (Cramp 1985). Le jeune prendra de 35 à 45 jours pour atteindre l'étape de son premier vol (del Hoyo *et al.* 1996).

Après l'envol, le jeune demeure à proximité du nid au moins une semaine, après quoi il commencera à accompagner les adultes sur les sites de pêche. Il sera souvent nourri en mer, bien que certains individus préfèreront revenir sur le rivage pour manger. Cuthbert et Wires (1999) notent par ailleurs que des juvéniles accompagnés d'adultes lancent fréquemment un cri (« ouiii ») sifflé et aigu. Environ un mois après l'envol, jeunes et adultes se rassemblent sur des sites d'alimentation traditionnels, soit dans des baies côtières, sur des lacs et des anses de rivières situés à proximité des aires de nidification. Puis, ils partent par vagues vers le Sud.

La jeune Sterne caspienne demeure partiellement dépendante de ses parents pour une longue période, soit six à huit mois. Elle sera parfois nourrie par un adulte jusque dans son aire d'hivernage, éventuellement jusqu'en février (Cramp 1985; Cuthbert et Wires 1999). Cette longue période de soins parentaux contribue peut-être à accroître le taux de survie des jeunes (Ludwig 1968). Chez cette espèce, la maturation du jeune est plus lente que chez ses cousines, en raison probablement des limites physiologiques imposées par sa grande taille (Schew *et al.* 1994). La période de soins parentaux chez cette espèce est d'ailleurs plus longue que chez toutes les autres sternes (Cuthbert et Wires 1999).

La Sterne caspienne ne se reproduit généralement pas avant sa troisième année de calendrier (TY) et, plus souvent qu'autrement, l'oiseau niche seulement lorsqu'il atteint sa quatrième ou même sa cinquième année (Cramp 1985). Une fois l'âge de la reproduction atteint, la sterne retourne généralement dans la grande région où elle est née, quoique pas nécessairement dans sa colonie d'origine. Selon des données provenant des Grands Lacs, seulement 10% des sternes de trois ans sont retournées dans leur colonie natale. Par ailleurs, si l'adulte démontre une grande fidélité au site où il a niché avec succès l'année précédente, soulignons que des colonies entières ont pu déserter leur site de nidification suite à du dérangement humain ou de la prédation (Cuthbert et Wires 1999).

3.2 Stratégies, productivité et taux de mortalité

La Sterne caspienne est considérée comme un oiseau monogame (Godfrey 1986). Bien que deux partenaires puissent demeurer ensemble plus d'un an (Cramp 1985), les travaux de Cuthbert (1985a) ont montré que seulement 25% des couples restent unis pour deux saisons de reproduction consécutives. Il semble que la stabilité du milieu ait une influence notable sur la persistance du couple : celui-ci sera plus tenace si l'habitat ne subit aucune perturbation d'importance, telle une inondation. Cuthbert (1985a) a par ailleurs démontré que la ténacité d'un couple n'augmente pas son succès de reproduction.

Les Sternes caspiennes désertent rapidement la colonie si elles sont dérangées au début de la nidification. Plus tard, les changements de niveau d'eau, la compétition avec les goélands ainsi que le dérangement par les prédateurs et les humains pourront réduire considérablement leur succès de nidification. Parmi les facteurs qui affectent le plus le taux de survie des poussins, on note les attaques par d'autres Sternes caspiennes adultes, la prédation ainsi qu'une exposition à des températures froides ou à des vents forts chargés de sable. De tels dangers menacent surtout les oisillons lorsque les adultes quittent le nid suite à un dérangement. Le manque de nourriture peut aussi causer d'importantes mortalités, surtout chez les plus jeunes oiseaux d'une couvée qui compte deux ou trois oisillons. Par ailleurs, notons que si le nid est perturbé alors qu'il contient de jeunes poussins, les adultes pourront éloigner ces derniers par des appels et construire, pour les abriter, un second nid qui pourra être à plus de 100 m du nid d'origine (Cuthbert et Wires 1999).

Considérant cinq colonies parmi les plus étudiées à travers l'Amérique du Nord, Cuthbert et Wires (1999) ont pu tirer quelques conclusions générales quant à la productivité de la Sterne caspienne. Si le taux d'éclosion des deux oeufs pondus varie entre 70% et 85%, de 1,4 à 1,7 oisillons seront produits par nid. Par la suite, si entre 52% et 66% des poussins atteignent le stade d'envol, le succès de reproduction net variera de 0,6 à 1,6 jeunes par couple.

Plusieurs études approfondies ont été publiées au sujet de la productivité de l'espèce. Ainsi, le pourcentage de nids qui arrivent à l'éclosion d'au moins un œuf, tel que mesuré pour différentes régions, se montre généralement élevé : 81% pour les Grands Lacs (Ludwig 1965), 71 à 80% pour

la Finlande (Soikkeli 1973a) et 92% pour le Texas (Mitchell et Custer 1986). Dans la région des Grands Lacs, le nombre de jeunes produits par couple était d'aussi peu que 0,54 durant la période de déclin de l'espèce (avant 1960), puis a atteint 1,61 jeunes par couple durant la période d'augmentation en 1963 et 1964 (Ludwig 1965). Au Michigan, entre 1,0 et 1,4 jeunes par couple ont atteint l'âge d'envol de 1976 à 1978 (Shugart *et al.* 1978). Un peu plus tôt, une productivité similaire avait été mesurée dans la région de la mer Baltique, soit 1,5 jeunes par couple (Soikkeli 1973a). Soulignons que selon Gill et Mewaldt (1983), une productivité de 0,64 jeune par couple serait suffisante pour assurer l'accroissement d'une population à un taux de 2,7% par année; avec 0,79 jeune par couple, l'accroissement atteindrait plutôt 3,7% par année (Ludwig 1965).

À partir des données concernant 280 oiseaux bagués puis récupérés dans la région des Grands Lacs, on a pu calculer qu'environ 62% des jeunes meurent avant l'âge de trois ans, soit l'âge de la reproduction. La mortalité est particulièrement élevée peu de temps après l'envol, soit en août et septembre de la première année (Cuthbert et Wires 1999). Selon Soikkeli (1973a), environ 14% des oisillons meurent avant d'atteindre l'âge d'envol. Ces valeurs sont cependant faibles en comparaison des résultats de Ludwig (1965), qui estime ces pertes à environ 30%. Le taux de mortalité annuel de la Sterne caspienne tourne pour sa part autour de 45% la première année, 21% la seconde, 13% la troisième année et 11% pour les oiseaux de plus de trois ans (Gill et Mewaldt 1983). Des taux comparables ont d'ailleurs été mesurés en Finlande, soit 12% pour les individus de plus d'un an et demi (Soikkeli 1970) et 11,3% pour les oiseaux de plus de trois ans (Ludwig 1965).

En moyenne, la durée de la vie reproductive de la Sterne caspienne atteint respectivement 8,6 et 8,8 années sur la côte du Pacifique et la région des Grands Lacs, respectivement. Dans cette dernière région, la récupération de 260 oiseaux bagués a de plus permis d'établir qu'un oiseau ayant atteint l'âge adulte aura une espérance de vie de 11,9 années; 16 oiseaux ont d'ailleurs vécu plus de 15 ans et quatre ont dépassé les 26 ans (Cuthbert et Wires 1999). Selon d'autres études, l'espérance de vie moyenne de l'espèce varie entre 7,8 et 8,8 ans (Ludwig 1965; Soikkeli 1970; Gill et Mewaldt 1983). Le record de longévité chez cette espèce est de 26 ans et 2 mois (del Hoyo

et al. 1996; Cuthbert et Wires 1999). Dans la région des Grands Lacs, la population reproductric serait essentiellement constituée d'oiseaux âgés entre 3 et 15 ans (Cuthbert et Wires 1999).

3.3 Migrations, mouvements et hivernage

Contrairement aux autres espèces de sternes, qui sont reconnues pour former des groupe nombreux, la Sterne caspienne migre généralement seule ou en groupes constitués de quelqu oiseaux seulement (Terres 1980; Harrison 1995). En moyenne, la distance parcouru quotidiennement en migration serait de 40 à 50 km (Cuthbert et Wires 1999).

Dans la région des Grands Lacs et dans d'autres régions nordiques, l'arrivée de la Ster caspienne correspond sensiblement à l'ouverture des glaces sur les grands plans d'eau (Cuthbe et Wires 1999). Il est connu que les oiseaux qui s'y reproduisent migrent depuis les aire d'hivernage au cours des mois d'avril et de mai en utilisant les mêmes routes qu'à l'automne. Ce routes excluent l'est du Canada car les oiseaux des Grands Lacs migrent suivant deux voies : so directement entre l'Atlantique et les Grands Lacs (en passant entre l'état de New-York et celui d la Pennsylvanie), soit en utilisant le couloir du Mississippi (Ludwig 1965; L'Arrivée et Blokpo 1988; Cuthbert et Wires 1999).

Lorsqu'une colonie de Sternes caspiennes subit un dérangement important au début de la saiso de reproduction, il arrive fréquemment que les oiseaux reproducteurs quittent les lieux pour all s'établir sur un nouveau site de reproduction, lequel pourra se situer à une distance considérabl de la colonie d'origine. C'est ce qu'il est convenu d'appeler un « vol de désertion ». Väisäne (1973) soupçonne que de tels déplacements peuvent atteindre 800 km. Les vols de désertion o pu contribuer à étendre l'aire de répartition de la Sterne caspienne à l'échelle du globe. Väisäne (1973) considère d'ailleurs que la rareté relative des îles propices à la nidification, leu localisation par rapport aux sites d'alimentation, de même que le dérangement aux sites d nidification ont sans doute contribué au caractère très morcelé de l'aire de répartition de l'espèce

Les oiseaux qui se reproduisent pour la première fois utilisent une colonie différente de celle dont ils sont issus dans plus de 55% des cas, mais demeurent toujours dans la même région (Ludwig 1968; Gill et Mewaldt 1983; L'Arrivée et Blokpoel 1988). Dans la mer Baltique, Staav (1979) a observé que 53% des Sternes caspiennes retournaient nicher à moins de 10 km de leur colonie natale et que 33,5% d'entre elles revenaient se reproduire à des distances variant entre 11 km et 200 km de leur colonie d'origine. Seul un faible pourcentage allait nicher à des distances supérieures, lesquelles pouvaient toutefois atteindre 800 km.

Il est fréquent que des Sternes caspiennes se déplacent d'une colonie à l'autre au cours d'une saison de reproduction. Si de tels déplacements sont surtout le lot des sternes non nicheuses, la perte du partenaire ou du site de nidification, tout comme la destruction ou l'abandon du nid, amènent aussi des oiseaux à visiter deux colonies ou plus durant une même saison de nidification (Cuthbert 1985). D'ailleurs, les Laridés qui nichent dans des habitats stables ont tendance à occuper les mêmes colonies durant plusieurs années, tandis que ceux qui occupent des environnements instables changent de site de nidification fréquemment si l'habitat devient impropice (Cuthbert 1985). Après la saison de nidification et avant d'entreprendre leur migration vers le Sud, les familles ont tendance à se disperser dans diverses directions, à des distances pouvant atteindre une centaine de kilomètres de la colonie (Cramp 1985; Gill et Mewaldt 1983).

Il existe une certaine ségrégation des oiseaux dans l'aire d'hivernage de l'espèce: ceux ayant niché dans une même région partagent généralement les mêmes quartiers d'hivernage. À titre d'exemple, il semble que les oiseaux de l'ouest du continent demeurent sur la côte Ouest, tant en été qu'en hiver, tandis que ceux des Grands Lacs hivernent sur la côte est des Amériques puis retournent se reproduire dans leur région d'origine année après année. Notons toutefois qu'il y a un certain recoupement quant aux quartiers d'hivernage des oiseaux de ces deux régions (Gill et Mewaldt 1983). À une autre échelle, on note que les oiseaux qui nichent dans la baie de San Diego, en Californie, hivernent plus au Sud que ceux nichant dans l'État de Washington.

La plupart des jeunes sternes passent leur première année dans les quartiers d'hivernage et c'est aussi le cas de la majorité des oiseaux de deuxième année (Ludwig 1965; Gill et Mewaldt 1983;

Cuthbert et Wires 1999). Les oiseaux de troisième année migrent pour la plupart vers les aires de reproduction, mais tentent rarement de s'y reproduire (Gill et Mewaldt 1983; L'Arrivée et Blokpoel 1988). À partir de la quatrième année, les oiseaux reviennent dans 84% des cas sur les sites de nidification (Gill et Mewaldt 1983).

3.4 Alimentation

La Sterne caspienne s'alimente habituellement seule ou en couple; à l'occasion, en groupe (Bijlsma 1985; Cramp 1985). D'ailleurs, elle ne manifeste généralement pas de comportements territoriaux sur les aires d'alimentation (Cramp 1985), bien que des comportements agressifs visant à défendre un territoire d'alimentation ont déjà été observés (McNicholl 1990). Elle cherche sa nourriture, presque entièrement composée de poissons, dans des eaux peu profondes situées à proximité de son site de nidification ou d'hivernage, soit le long des côtes et des rivages dans des lacs, des rivières, des lagunes, des estuaires et des marais. Elle préfère pêcher en eaux peu profondes (0,5 à 5 m), le plus souvent à 100 m ou moins du rivage (Cuthbert et Wires 1999). Rappelons aussi qu'elle évite généralement les endroits exposés aux vents, lesquels augmentent la difficulté de capture des proies, puisque ces dernières sont moins visibles lorsque l'eau est agitée (del Hoyo *et al.* 1996).

Lorsqu'elle est en chasse, la Sterne caspienne vole à une hauteur variant entre 3 et 30 m au-dessus de l'eau, en tenant son bec pointé vers le bas. Lors de ses plongeons, son corps est habituellement submergé en entier (Cuthbert et Wires 1999). Selon une étude menée dans deux colonies du lac Ontario, les adultes ne suivent aucun circuit prévisible lorsqu'ils se mettent en quête de nourriture (Sirdevan et Quinn 1997).

La taille des proies consommées varie de 5 à 30 cm (Cuthbert et Wires 1999). Les espèces de poissons consommées sont fort variées et comprennent principalement des Centrarchidae (*Micropterus salmoides, Lepomis macrochirus, Amploblites rupestris*), des Cyprinidae (*Cyprinus carpio, Notropis* spp., *Cymatogaster aggregatus, Rutilus rutilus, Alburnus alburnus, Leuciscus idus, Leuciscus leuciscus, Scardinius erythrophthalamus, Semotilus* spp.), des Salmonidae (*Salmo*

salar, *Salmo trutta*, *Salmo gairdneri*, *Salmo* spp.), des Clupeidae (*Clupea harengus*, *Alosa pseudoharengus*, *Dorosoma cepedianum*), des Percidae (*Perca flavescens*, *Perca fluviatilis*), des Esocidae (*Esox lucius*), des Osmeridae (*Osmerus mordax*, *Osmerus eperlanus*, *Atherinopsis californiensis*), des Sciaenidae (*Aplodinotus grunniens*), des Ictaluridae (*Ictalurus* spp.), des Anguillidae (*Anguilla rostrata*), des Percopsidae (*Percopsis omiscomaycus*), des Percichthyidae (*Morone chrysops*, *Morone americana*), des Cottidae (*Leptocottus armatus*), des Scombridae (*Scomber scombrus*) et des Engraulidae (*Engraulis mordax*) (Ludwig 1965; Koli et Soikkeli 1974; Gill 1976; Cramp 1985; Ewins *et al.* 1994).

Dans l'estuaire du fleuve Columbia (côte du Pacifique), où la Sterne caspienne niche de plus en plus abondamment, divers poissons fourragers (p. ex. harengs, éperlans, crapauds de mer, Cyprinidés et Embiotocidés) constituent près du quart de son alimentation (Collis *et al.* 2002a). Du reste, les sternes consomment chaque année plusieurs millions de jeunes saumons du Pacifique en transit vers la mer (Roby *et al.* 1998; Roby *et al.* 2003; Ryan *et al.* 2003). Ainsi, les juvéniles des Saumons Coho (*Oncorhynchus kisutch*), chinook (*O. tshawytscha*) et sockeye (*O. nerka*), de même que la Truite arc-en-ciel (*O. mykiss*) figurent également sur la diète de la Sterne caspienne (Collis *et al.* 2001; Ryan *et al.* 2003).

Selon des études menées dans la même région, les saumoneaux élevés en pisciculture peuvent se montrer particulièrement vulnérables à la prédation par la Sterne caspienne (Roby *et al.* 1998). Collis *et al.* (2001) avancent que dans certains stocks, les jeunes saumons d'élevage auraient davantage tendance à demeurer près de la surface là où les sternes se nourrissent. Sur l'île Rice, en 1997 et 1998, les saumoneaux ont comblé 74% (en masse) des besoins en nourriture chez les sternes nicheuses (Collis *et al.* 2002a). On a d'autre part démontré que la prédation exercée par les sternes pouvait affecter jusqu'à 15% des saumoneaux ayant atteint l'estuaire, un taux jugé élevé considérant que plusieurs populations de salmonidés sont menacées ou en danger dans le bassin du fleuve Columbia (Roby *et al.* 2003).

La Sterne caspienne semble assez opportuniste dans le choix de ses proies (Koli et Soikkeli 1974). En effet, elle oriente sa consommation sur les espèces de poissons disponibles, selon le

site qu'elle occupe. Il semble fréquent que son régime alimentaire se compose principalement d'un faible nombre d'espèces. Ainsi, Ludwig (1965) a trouvé que 89% des proies consommées étaient représentées par deux espèces de poissons seulement. La situation s'avère identique dans l'étude de Koli et Soikkeli (1974), où deux autres espèces dominaient le régime alimentaire des oiseaux étudiés. Diverses études mentionnées par Cuthbert et Wires (1999) mettent aussi en évidence l'approche opportuniste de cette sterne en matière d'alimentation. Les poissons les plus pêchés semblent être parmi les plus abondants et les espèces en question varient selon les localités et les époques. Ainsi, les préférences de la sterne varient non seulement selon la répartition saisonnière de chaque proie mais aussi selon ses fluctuations au fil des décennies.

En Floride, on a estimé que la Sterne caspienne consommait entre 111 et 140 g de nourriture par jour. À des latitudes plus nordiques, la consommation quotidienne serait encore plus élevée puisque la température froide augmente les besoins métaboliques nécessaires à la thermorégulation (Schramm *et al.* 1987).

Par ailleurs, la Sterne caspienne s'alimente occasionnellement d'invertébrés parmi lesquels on trouve des écrevisses et des insectes (Cuthbert et Wires 1999), des œufs d'oiseaux (généralement d'autres Laridés), voire même des poussins (Vermeer 1973; Cramp 1985; Ewins *et al.* 1994). Plus rarement, elle se nourrira d'animaux morts, comme le rapporte Cunningham (1966) qui a observé une sterne se nourrir d'un serpent gisant sur une route. En quête de nourriture, l'espèce peut donc marcher au sol (le long d'un rivage par exemple) à la recherche d'invertébrés, quoique ce comportement soit peu fréquent (Bijlsma 1985; Middleton 1987). Parfois aussi, elle poursuit d'autres sternes ou des goélands en vue de leur voler leurs proies (Cramp 1985). L'oiseau peut parcourir jusqu'à 70 km afin de quérir de la nourriture pour ses poussins (Soikkeli 1973b). Les insectes sont habituellement présents en faible quantité dans le régime alimentaire de la Sterne caspienne, bien que 20% des boulettes de régurgitation analysées par Ewins *et al.* (1994) en contenaient. Il s'agissait principalement de Coléoptères et de Diptères. Selon Koli et Soikkeli (1974), les quelques fragments de Bivalves et de Gastéropodes trouvés dans les boulettes étudiées représentaient les proies des poissons consommés et non celles des sternes.

4. RÉPARTITION GÉOGRAPHIQUE

4.1 Dans le monde

La Sterne caspienne niche sur tous les continents à l'exception de l'Amérique du Sud et de l'Antarctique (Godfrey 1986; Harrison 1995; del Hoyo *et al.* 1996). Ce caractère cosmopolite contraste cependant avec sa répartition localisée (Figure 2). En Europe, elle niche autour de la mer Baltique, dans le sud de l'Espagne et depuis la mer Noire jusqu'au golfe Persique. Elle se reproduit localement en Afrique, en Asie (notamment dans le centre de la Sibérie) ainsi que sur les côtes de l'Australie et de la Nouvelle-Zélande (Cramp 1985; Harrison 1995). En Amérique du Nord, l'espèce niche de manière fort discontinue, d'autant plus que les sites de nidification se répartissent par agrégats et dans des régions passablement disjointes. Ainsi, Wires et Cuthbert (2000) regroupent maintenant les colonies selon cinq grandes régions : côte du Pacifique/ouest des États-Unis, golfe du Mexique, Prairies canadiennes, Grands Lacs et côte de l'Atlantique (Figure 1)

Les populations qui nichent sous des latitudes nordiques sont migratrices (Harrison 1995). Ainsi, les oiseaux de l'Amérique du Nord hivernent en Basse Californie, sur les rives du golfe du Mexique, dans les Caraïbes et parfois au Venezuela (Figure 3). Plus spécifiquement, lors de la période hivernale, les oiseaux des Grands Lacs migrent vers l'Est et le Sud pour séjourner dans le sud-est des États-Unis, dans les Caraïbes et, plus rarement, au Panama et à Trinidad (del Hoyo *et al.* 1996). Les oiseaux se reproduisant sur la côte du Pacifique hivernent quant à eux le long de la côte de la Californie jusqu'à la province mexicaine de Oaxaca et, parfois aussi, depuis l'Amérique centrale jusqu'en Colombie (AOU 1983).

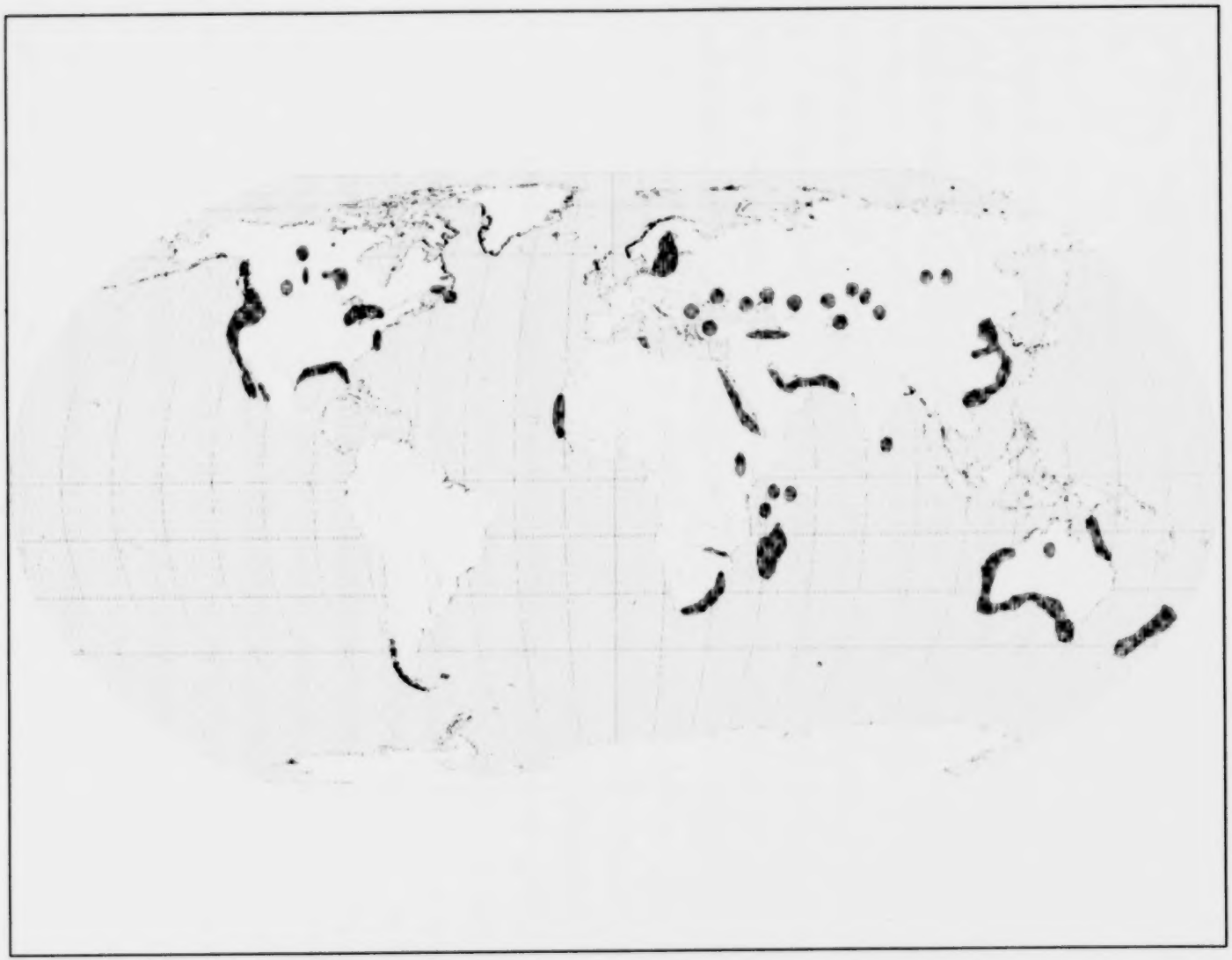

Figure 2. Répartition mondiale de la Sterne caspienne en période de nidification (adapté de del Hoyo *et al.* 1996).

Les Sternes caspiennes qui nichent en Europe hivernent sur les côtes du Portugal et en Méditerranée. Ailleurs en hiver, la Sterne caspienne hiverne sur les côtes africaines, particulièrement dans le Nord-Ouest, localement sur la mer Rouge, sur les côtes de la péninsule arabique et sur la côte est du continent. En Asie, l'espèce passe l'hiver surtout au Japon, mais aussi vers le sud-est jusqu'en Thaïlande. En Australie et en Nouvelle-Zélande, la Sterne caspienne est considérée comme sédentaire (Harrison 1995)

4.2 Au Canada

À l'image de sa répartition mondiale, l'aire de nidification de la Sterne caspienne au Canada est morcelée. Dans l'Ouest par exemple, la majorité de la population (50%-70%) niche au Manitoba, notamment dans plusieurs sites autour des lacs Winnipeg et Winnipegosis (Martin 1978; Koonz et Rakowski 1985; Godfrey 1986, Wires et Cuthbert 2000). L'espèce se reproduit aussi localement, et en nombres beaucoup plus restreints, dans le centre de la Saskatchewan et en Alberta, notamment au lac Lost dans le sud de la province et, plus au nord, près du lac Athabasca (Godfrey 1986; Semenchuk 1992; Wires et Cuthbert 2000). L'aire de répartition de la population de l'Ouest s'étend également aux Territoires du Nord-Ouest, la Sterne caspienne y nichant principalement autour du Grand lac des Esclaves (Godfrey 1986).

Depuis 1984, la Sterne caspienne niche en Colombie-Britannique, où elle est de plus en plus souvent rapportée en période de nidification, plus précisément dans le delta du fleuve Fraser (Campbell *et al.* 1990; Bowling 1996; Wires et Cuthbert 2000). Notons que l'espèce est apparue dans cette province en marge des populations côtières états-uniennes, qui ont connu une certaine expansion vers le nord depuis les années 1970 (Wires et Cuthbert 2000).

Dans la partie canadienne des Grands Lacs, la Sterne caspienne niche aux lacs Ontario et Huron. Elle niche aussi aux lacs Simcoe et Kasshabog, dans le sud de la province (Peck et James 1983; Blokpoel 1987; Blokpoel et Tessier 1996). Dans le nord ontarien, certaines observations laissent croire à sa nidification sur des îles des baies d'Hudson et James (Peck et James 1983; Blokpoel 1987), mais les preuves irréfutables se font toujours attendre.

Une quatrième population de Sternes caspiennes se reproduit au Canada : celles de la côte Atlantique (Figure 3). Ces dernières années, l'espèce a niché au lac Melville, au Labrador (Lock 1983; K. Chaulk comm. pers) ainsi qu'en quelques endroits au large de Terre-Neuve, soit dans les îles Ladle, East Fox et East Turr. De plus, on note l'existence passée de quelques autres colonies terre-neuviennes, notamment celles des îles Bellevue, Brown's Harbour, Great Garnish Barasway et North Penguin, ainsi qu'une autre, près de Howley, sise à l'intérieur des terres (Mactavish 1990; Lock *et al.* 1994; G. Robertson comm. pers.). En marge de ces diverses colonies, la Sterne caspienne nidifie également au Québec, plus précisément sur la Basse-Côte-Nord (Chapdelaine 1995a; SOS-POP 2003).

4.3 Au Québec

Au Québec, la Basse-Côte-Nord est la seule région où la nidification de la Sterne caspienne a été confirmée (Chapdelaine 1995a). L'espèce s'est reproduite régulièrement sur l'île à la Brume et à l'occasion sur une île avoisinante, l'île Étrangle-Chat. Toutes deux font partie du Refuge d'oiseaux migrateurs de l'île à la Brume. En 1976, un couple a niché sur les îles Galibois, près de l'archipel des îles Sainte-Marie (David et Gosselin 1976), et un autre sur une île du Refuge d'oiseaux migrateurs de Saint-Augustin. En 1928, un individu et un nid furent rapportés au Refuge d'oiseaux migrateurs de Mécatina. Par ailleurs, un couple de Sternes caspiennes couvant des oeufs fut identifié par Audubon en 1833, sur une île de l'archipel du Petit Mécatina. Un mois plus tôt, Audubon avait décrit un autre nid trouvé au large de Natashquan, mais d'après leurs mesures, les oeufs pouvaient difficilement être ceux d'une Sterne caspienne, ce qui vient jeter le doute sur ces deux dernières mentions (Audubon 1897 dans Todd 1963).

Ailleurs sur le territoire québécois, la Sterne caspienne a déjà été vue durant la période estivale à plusieurs endroits, particulièrement dans le cours inférieur de l'Outaouais et le long du fleuve du Saint-Laurent, soit du lac Saint-François au lac Saint-Pierre. À ce jour, aucune preuve irréfutable de nidification n'a cependant été obtenue pour ces régions (David 1996). Les indices de

nidification les plus sérieux reposent sur l'observation d'accouplements et d'adultes nourrissant un jeune (David 1996; SOS-POP 2003).

Aux Îles-de-la-Madeleine, les observations estivales d'adultes nourrissant des jeunes correspondent probablement à des groupes familiaux en déplacement et ne devraient donc pas être interprétés comme des indices de nidification en sol madelinien (Fradette 1992). Les oiseaux qui transitent par les Îles-de-la-Madeleine proviennent vraisemblablement de Terre-Neuve, du Labrador et/ou de la Basse-Côte-Nord. De façon analogue, les observations estivales de groupes familiaux dans le Haut-Saint-Laurent devraient être associées à des Sternes caspiennes en provenance des Grands Lacs tant qu'aucune preuve de nidification tangible ne sera rapportée pour cette région du Québec. Finalement, à l'exclusion des régions déjà mentionnées, l'observation de la Sterne caspienne ailleurs au Québec est, pour la plupart des cas, inusitée (David 1996).

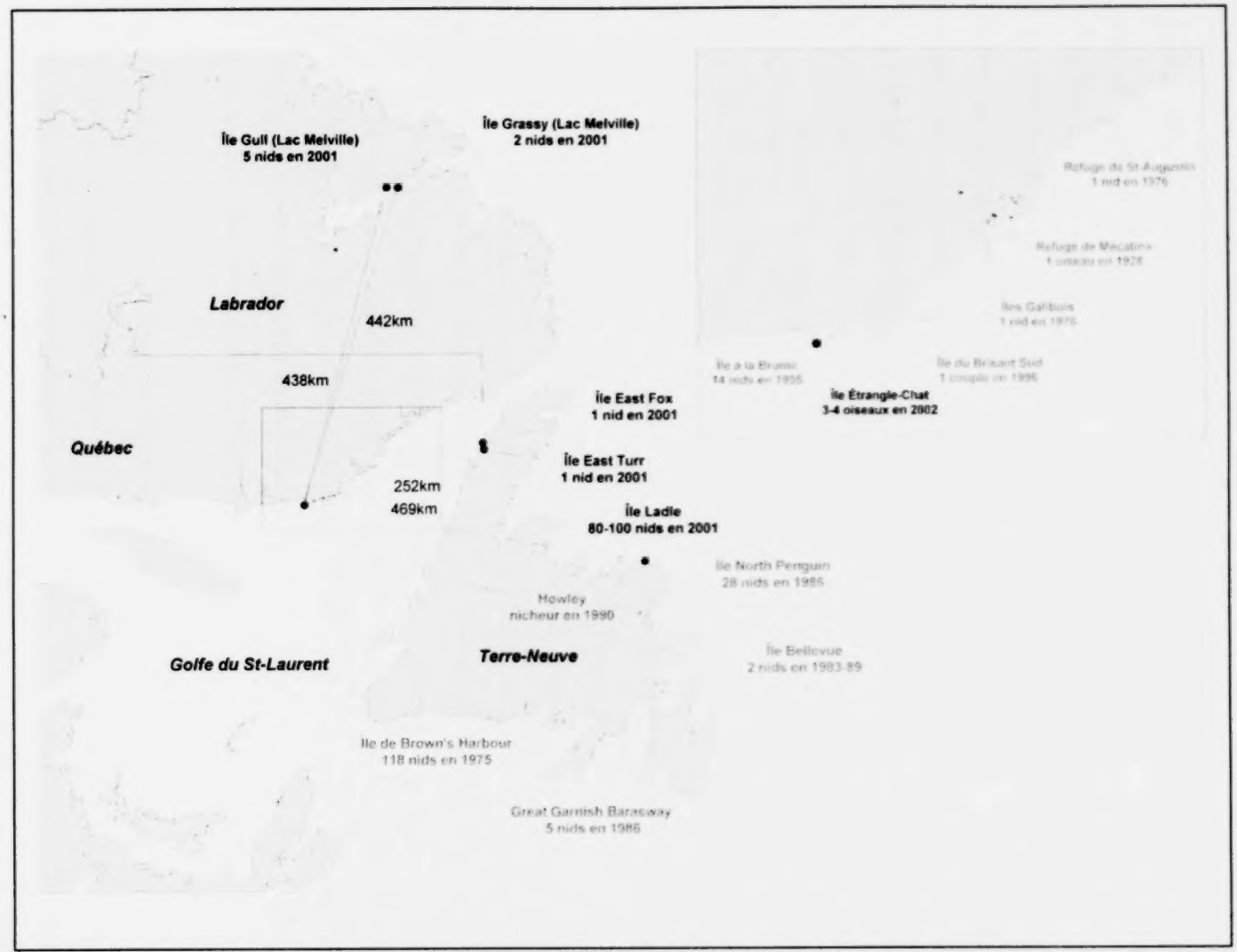

Figure 3. Les colonies de Sternes caspiennes dans l'est du Canada : localisation, distances relatives et effectifs récents.
Les colonies inscrites en caractères gris sont inactives

4.4 Déplacements dans l'est du Canada

Dans tout l'est du Canada, la Sterne caspienne est considérée comme un oiseau migrateur peu fréquent au printemps. Elle est considérée « peu commune » à l'Île-du-Prince-Édouard (Curley *et al.* 1991) et en Nouvelle-Écosse (Tufts 1986), et on ne trouve qu'une mention de présence printanière pour les Îles-de-la-Madeleine (Fradette 1992; F. Shaffer, données inédites).

Il semble que la migration de la Sterne caspienne se déroule assez rapidement au printemps, en comparaison de l'automne (del Hoyo *et al.* 1996), ce qui pourrait expliquer le petit nombre d'observations printanières rapportées dans l'est du Canada. On possède quelques données concernant les mouvements de la Sterne caspienne au Québec. Ainsi, la date record pour son retour printanier fut établie à Baie-du-Febvre, le 19 avril 1995; l'observation automnale la plus tardive, qui origine de l'Îsle-Verte, date quant à elle du 26 octobre 1988 (David 1996).

On estime que le retour de la Sterne caspienne sur la Basse-Côte-Nord doit avoir lieu vers la fin du mois de mai. Ainsi, aucune sterne n'était présente dans le refuge de l'île à la Brume lors de quatre visites effectuées entre les 17 et 25 mai 1996, alors que huit individus étaient observés le 27 du même mois (SOS-POP 2003). On sait aussi que son passage migratoire dans les Maritimes et aux Îles-de-la-Madeleine a lieu en mai, comme en témoignent l'observation de quatre adultes à l'Île-du-Prince-Édouard le 11 mai 1995 et celle d'un adulte aux Îles-de-la-Madeleine le 26 mai 1993 (F. Shaffer, données inédites).

Si l'on se base sur les dates de passage de la Sterne caspienne aux Îles-de-la-Madeleine (Fradette 1992), le départ automnal depuis la Basse-Côte-Nord s'amorcerait au cours du mois d'août, puis s'intensifierait depuis la fin du même mois jusqu'au début du mois de septembre. On doit cependant souligner qu'il existe peu de données précises à ce sujet. Selon Tufts (1986), la migration automnale en Nouvelle-Écosse s'échelonne entre le 29 juin et le 31 août. À titre de comparaison, mentionnons que les sternes qui nichent dans la région des Grands Lacs quittent les sites de nidification du mois d'août au mois d'octobre, pour ensuite occuper leurs quartiers d'hivernage de novembre à mars (L'Arrivée et Blokpoel 1988).

Les quelques données concernant les Sternes caspiennes baguées au Québec indiquent que celles-ci transitent via les provinces atlantiques avant d'atteindre leurs quartiers d'hiver (Figure 4). En effet, un oiseau bagué à l'île à la Brume le 2 août 1927 a été trouvé mort le 18 octobre de la même année près de Bouctouche, au Nouveau-Brunswick. Un autre individu bagué en 1927 a été trouvé à l'Île-du-Prince-Édouard le 11 septembre 1934. Enfin, deux autre oiseaux bagués à l'île à la Brume ont été récupérés sur la côte Atlantique au cours de leur migration : l'un en novembre 1924 en Virginie et l'autre en octobre 1928 en Caroline du Nord. Au-delà des provinces atlantiques, il semble donc que les oiseaux qui nichent sur la Basse-Côte-Nord poursuivent leur migration en longeant la côte Atlantique. Ainsi, l'oiseau bagué en 1927 à l'île à la Brume puis trouvé au mois de juillet de l'année suivante sur la côte de la Caroline du Nord était probablement en train d'estiver dans ses quartiers d'hivernage.

À l'exception des Sternes caspiennes baguées au Québec, aucun individu marqué en Amérique du Nord n'a été récupéré sur le territoire québécois à ce jour. La même situation prévaut pour les Provinces Atlantiques, à l'exception de quelques oiseaux retrouvés à Terre-Neuve et en Nouvelle-Écosse suite à des tempêtes (Tordoff et Southern 1959; Ludwig 1965; L'Arrivée et Blokpoel 1988). Sachant que plusieurs milliers de Sternes caspiennes ont jusqu'à maintenant été baguées dans la région des Grands Lacs, on peut penser que l'espèce n'utilise pas, du moins pas régulièrement, le couloir du Saint-Laurent pour rejoindre la côte Atlantique (Ludwig 1965; L'Arrivée et Blokpoel 1988). D'ailleurs, la Sterne caspienne est rarement observée au Québec, sauf dans l'est de la province et le long de la portion fluviale du Saint-Laurent. Aussi, les nombreuses observations de l'espèce dans cette dernière région (David 1996) représentent sans doute des cas de dispersion d'individus en provenance des Grands Lacs. Il s'agit probablement d'immatures qui en sont à leur troisième année, d'adultes ayant raté leur saison de nidification ou encore de groupes familiaux en déplacements post-reproducteurs. On sait, en outre, que les immatures non reproducteurs ont tendance à errer davantage que les adultes (L'Arrivée et Blokpoel 1988).

Il semble plausible de croire qu'il y ait des échanges entre les effectifs de Terre-Neuve et ceux de la Basse-Côte-Nord, deux régions situées à quelques centaines de kilomètres à peine l'une de l'autre. En fait, les colonies actuellement utilisées dans ces deux régions sont distantes de 250 à 470 km (Figure 3). Un oiseau bagué à l'île à la Brume en 1933 a d'ailleurs été récupéré en juillet 1935 près de Stephenville, à Terre-Neuve. Et un autre individu bagué au même site, en 1931, a été récupéré dans le secteur de Blanc-Sablon en juillet 1943 (Figure 4).

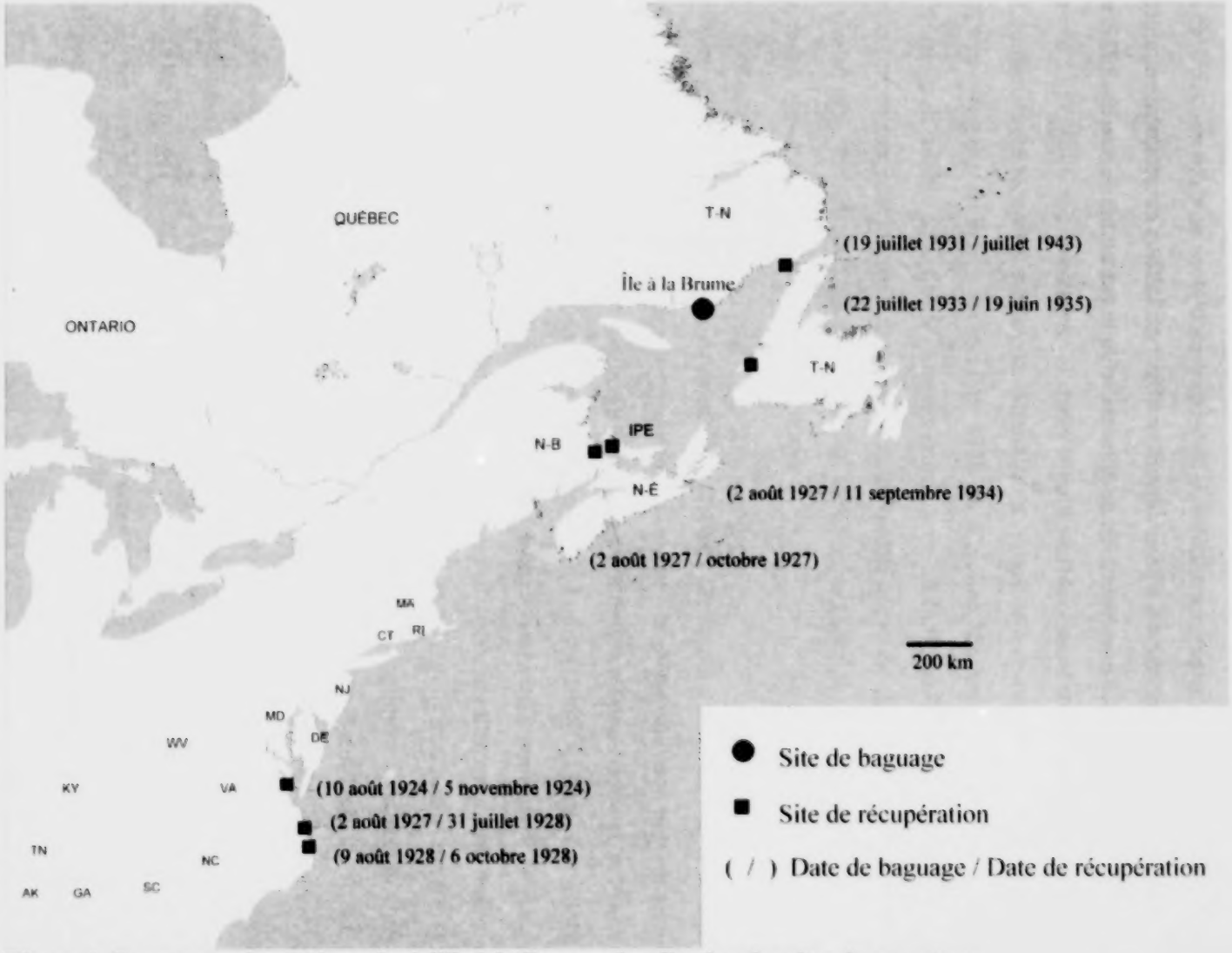

Figure 4. Sternes caspiennes baguées à l'île à la Brume : localisation des sites de recapture.

5. EFFECTIFS ET TENDANCES

5.1 Dans le monde

Au début des années 1990, del Hoyo *et al.* (1996) estimaient la population mondiale de la Sterne caspienne à environ 50 000 couples, dont 12 000 en Amérique du Nord, 15 000 dans la Communauté d'États indépendants (CEI), 3 000 en Europe, 5 000 dans l'ouest africain, 500 dans le sud de l'Afrique, moins de 5 000 en Nouvelle-Zélande et plusieurs milliers en Australie. Or, selon les données publiées récemment par Wires et Cuthbert (2000), les effectifs nord-américains étaient plutôt de 32 000 à 34 000 couples au cours des années 1980 et 1990. Ainsi, la population mondiale pourrait maintenant compter quelques 70 000 couples, dont près de la moitié se reproduiraient en Amérique du Nord.

D'une façon globale, la Sterne caspienne n'apparaît pas menacée. Cependant, plusieurs populations sont considérées comme vulnérables et des signes de déclin ont été enregistrés en divers endroits (del Hoyo *et al.* 1996). C'est notamment le cas en Europe et en Afrique; dans plusieurs parties de son aire d'origine, l'espèce est maintenant rare ou même extirpée (Cuthbert et Wires 1999).

En Europe, l'espèce a connu des baisses d'effectifs au cours du XIX^{e} siècle ainsi qu'au début du XX^{e} siècle. Durant la première moitié du XX^{e} siècle, elle a d'ailleurs pratiquement disparu du Danemark, de l'Allemagne et de la Roumanie (Cramp 1985). Plus tard, au cours du XX^{e} siècle, plusieurs colonies se sont graduellement rétablies (Cramp 1985; del Hoyo *et al.* 1996). Autour de la mer Baltique, la population a par ailleurs considérablement augmenté, passant de 1200 couples dans les années 1950 à près de 2300 couples en 1971 (Väisänen 1973). Cependant, une baisse récente a été signalée dans cette région, notamment en Suède où 500 couples étaient présents en 1994 comparativement à environ 1 000 au début des années 1970 (Cramp 1985; del Hoyo *et al.* 1996).

5.2 Amérique du Nord

Bien que passablement fragmentés, les effectifs nord-américains de la Sterne caspienne sont de loin les plus importants à l'échelle mondiale (Cuthbert et Wires 1999); ils représentent maintenant près la moitié des effectifs mondiaux, ayant récemment atteint les 32 000 à 34 000 couples (Tableau 1). C'est sur la côte du Pacifique ainsi qu'au Manitoba (lacs Winnipeg et Winnipegosis) que l'espèce se montre aujourd'hui la plus nombreuse (Cuthbert et Wires 1999).

Dans la plupart des régions, les populations ont passablement augmenté ces dernières décennies, aussi bien en terme d'effectifs qu'en terme d'aire de répartition. Aux États-Unis par exemple, où l'on comptait auparavant quelques 9 500 couples, la population aurait doublé au cours des trois dernières décennies (Wires et Cuthbert 1998; Cuthbert et Wires 1999). L'augmentation fut particulièrement marquée sur la côte du Pacifique et celle du golfe du Mexique (Wires et Cuthbert 1998). Au Canada, l'aire de répartition de l'espèce a peu changé au cours du XX^{e} siècle. Toutefois, les effectifs ont considérablement varié dans certaines régions (Martin 1978).

Cette augmentation des effectifs nord-américains s'expliquerait notamment par la protection dont jouit l'espèce et ses sites de nidification. De plus, certaines activités humaines ont crée des habitats de nidification favorables à l'espèce, qui lui ont grandement profité, tels les digues associées aux étangs d'évaporation de salines et, surtout, les îles résultant de travaux de dragage (Cuthbert et Wires 1999; McNair 2000). Si dans les régions côtières l'augmentation semble surtout liée à la création de nouveaux habitats de nidification, dans les Prairies canadiennes comme dans la région des Grand Lacs, l'essor des sternes découlerait davantage d'une augmentation considérable de l'abondance des proies disponibles conjuguée à une meilleure protection des habitats. En fait, ces deux régions ont d'abord connu, entre 1930 et 1950, des diminutions drastiques de leurs populations de grands poissons suite à des pêches excessives. La perte de ces prédateurs semble être à la source de l'accroissement subséquent qu'ont connu les populations de petits poissons depuis la fin des années 1950. Ainsi, le Gaspareau (*Alosa pseudoharengus*) et l'Éperlan arc-en-ciel (*Osmerus mordax*) ont depuis fournit à la Sterne

caspienne des sources de nourriture abondantes et stables (Wires et Cuthbert 1998; Cuthbert et Wires 1999).

5.2.1 Côte du Pacifique/ouest des États-Unis

La population du Pacifique, jadis estimée à 6 000 couples (Gill et Mewaldt 1983), a plus que doublé depuis 1980 et elle s'étend aujourd'hui à la Colombie-Britannique et à l'Alaska. C'est dans l'estuaire du fleuve Columbia, à la frontière entre les États de l'Orégon et de Washington, que l'on trouve la plus grosse colonie en Amérique du Nord. Sur l'île Rice, une île artificielle constituée de matériaux de dragage située à 34 km en amont de l'embouchure du fleuve Columbia, l'on pouvait compter quelques 9 000 couples en 1997 et plus de 10 000 l'année suivante. Les effectifs y avaient d'ailleurs augmenté d'environ 600% depuis que la Sterne caspienne s'y était établie en 1987, à peine dix ans plus tôt (Roby *et al.* 1998; Roby *et al.* 2002). De 1999 à 2001, on a par ailleurs progressivement déplacé tous ces effectifs vers l'île East Sand, à 8 km de l'embouchure, afin de réduire la prédation exercée par les sternes sur les stocks de saumons juvéniles en transit dans l'estuaire (Roby *et al.* 2002).

Notons qu'au début du XX^{e} siècle, de nombreuses Sternes caspiennes qui nichaient sur des lacs intérieurs du centre-ouest des États-Unis se sont graduellement déplacées vers des habitats côtiers créés de main d'homme. Gill et Mewaldt (1983) mentionnent par ailleurs que sur la côte ouest du continent, le nombre de Sternes caspiennes a augmenté de plus de 70% entre 1960-1980.

Tableau 1. La Sterne caspienne en Amérique du Nord : effectifs récents.

Région / plan d'eau / état ou province / site	Période	Source	Couples
Amérique du Nord (32 000 à 34 000 couples)[5]			33 356
Côte du Pacifique / ouest des États-Unis			14 880
Alaska		1	?
Colombie-Britanique		1	?
Washington	1997	1	1 000
Orégon	1997-98	1	8 680
Californie	1997	1	4 350
Nevada	1990-97	1	20
Idaho	1993	1	100
Wyoming	1995	1	17
Utah	1997	1	345-390
Mexique	1990-1992	1	345
Golfe du Mexique			2 303
Texas	1996	1	855
Louisiane	1997	1	820
Alabama	1997	2	522
Mississipi	1995-97	2	0
Floride	1997	2	106
Prairies canadiennes			9 633
Territoires du Nord-Ouest	1989	1	115-129
Alberta	1994-96	1	=120-131
Saskatchewan	1989	1	=5
Manitoba	1989-92	1	8 780-9 980
Grands Lacs			6 416
Lac Michigan			2 386
Indiana	1997	1	>40
Michigan	1997	1	2 340
Wisconsin	1997	1	6
Lac Ontario			2 212
New York	1997	1	1 204
Ontario	1998	1	1 008
Lac Huron			1 818
Michigan	1997	1	389
Ontario	1998	1	1 429

Tableau 1. La Sterne caspienne en Amérique du Nord : effectifs récents

Région / plan d'eau / état ou province / site	Période	Source	Couples
Côte de l'Atlantique			125
Floride	1995-97	2	0
Georgie	1995-97	2	0
Caroline du Sud	1995-97	2	0
Caroline du Nord	1997	2	26
Virginie	1997	2	0
Terre-Neuve et Labrador			99
Great Garnish Barasway	2002	3	0
Île Brown's Harbour	2002	3	0
Île Bellevue	2002	3	0
Île North Penguin	2002	3	0
Ladle Island	2001	3	80-100
Île East Turr	2001	3	1
Île East Fox	2001	3	1
Île Gull (lac Melville)	2001	4	5
Île Grassy (lac Melville)	2001	4	2
Québec			0
Île à la Brume	1998-2002	5	0
Île Étrangle-Chat	2001-02	5	1-2

Sources : 1 Wires et Cuthbert (2000); 2 McNair (2000); 3 G. Robertson (comm. pers.); 4 K. Chaulk (comm. pers.); 5 Chapdelaine et al. (2003) et SOS-POP (2003).

5.2.2 Golfe du Mexique

Dans le sud-est des États-Unis, la colonisation d'habitats naturels (notamment des îles-barrières) et d'îles artificielles (îlots de dragage) a amené la Sterne caspienne à prendre passablement d'expansion depuis le début des années 1960 (McNair 2000). Vers la fin des années 1970, on dénombrait dans la région entre 1 000 et 1 500 couples, principalement au Texas (Clapp et Buckley 1984). Toutefois, l'expansion ne s'est répercutée au niveau des effectifs qu'au début des années 1980, essentiellement grâce au succès des colonies établies sur des îles artificielles (McNair 2000). Au milieu des années 1990, les effectifs en Louisiane avaient pratiquement atteint ceux du Texas (820 et 855 couples respectivement) et en 1997, on dénombrait 522 couples

en Alabama (Cuthbert et Wires 1999). Ainsi, les effectifs autour du golfe du Mexique atteignent maintenant près de 2300 couples.

5.2.3 Prairies canadiennes

Au Manitoba, les effectifs ont plus que triplé depuis 1970, alors qu'en Saskatchewan et dans le sud de l'Alberta, l'on découvrait de nouvelles colonies à la fin des années 1980, début 1990. Il a été estimé que la population manitobaine de la Sterne caspienne représentait en 1970 environ 59% de la population canadienne (Martin 1978). L'inventaire mené en 1979 a permis d'y recenser huit colonies totalisant 1 393 nids (Koonz et Rakowski 1985). En Saskatchewan, selon une estimation effectué par Martin (1978), il y avait environ 100 couples reproducteurs à la fin des années 1970. En Alberta, la Sterne caspienne est considérée comme un oiseau nicheur rare et sa population compte entre 120 et 131 couples (Semenchuk 1992; Wires et Cuthbert 2000).

Dans les Territoires du Nord-Ouest, les colonies de Sternes caspiennes sont regroupées autour du Grand lac des Esclaves, où au moins 236 nids ont été trouvés entre 1986 et 1994. Mentionnons que cette population s'avère la plus septentrionale en Amérique du Nord et que dans 80% des cas, les sites de nidification accueillent un seul couple (Sirois *et al.* 1995). Au cours de l'année 1989, entre 115 et 129 couples ont été dénombrés (Sirois *et al.* 1995; Wires et Cuthbert 2000).

5.2.4 Grands Lacs

Les colonies de Sternes caspiennes des Grands Lacs ont enregistré un déclin marqué entre 1925 et 1960 (Ludwig 1965) mais elles ont connu une augmentation depuis. Ainsi, la population a augmenté régulièrement depuis les années 1960 et elle a pratiquement triplé depuis 1963. L'augmentation la plus forte a été enregistrée sur le lac Ontario. Notons que la plupart des colonies sont situées sur des îles isolées (Cuthbert et Wires 1999). Le nombre de sternes a connu une hausse moyenne annuelle de 22% entre 1976 et 1990. Selon les connaissances actuelles, il semble bien que la population des Grands Lacs poursuivra son augmentation (Blokpoel et Tessier 1996).

5.2.5 Côte de l'Atlantique

Sur la côte de l'Atlantique, contrairement à ce que l'on observe dans toutes les autres régions de l'Amérique du Nord, les colonies sont demeurées de petite taille et les effectifs sont généralement en déclin. Ces derniers ont brusquement diminué dans certains secteurs (Cuthbert et Wires 1999) pendant qu'en d'autres endroits, les sites de nidification étaient abandonnés (McNair 2000; G. Robertson, comm. pers.).

En Virginie, par exemple, il semble que plusieurs colonies soient disparues suite à l'époque où l'on procédait à la collecte et à la vente commerciale des œufs et des plumes d'oiseaux sauvages. De nombreuses sternes de différentes espèces auraient été abattues ou récoltées, durant le dernier quart du XVIII^{e} siècle, au profit de l'industrie de la chapellerie (Wires et Cuthbert 2000). En Floride par ailleurs, McNair (2000) mentionne que la seule colonie de Sternes caspiennes sur la côte est de l'État a récemment disparu lorsque son habitat est devenu impropre à la nidification. Du côté canadien, on pointe notamment du doigt l'accroissement des populations de goélands, qui aurait amené les sternes à abandonner certains des meilleurs habitats de nidification tout en augmentant la prédation sur les œufs et les jeunes (Cuthbert et Wires 1999).

Terre-Neuve abritait quatre colonies en 1990 (Mactavish 1990). Or, celles des îles Great Garnish Barasway et Brown's Harbour (respectivement 5 couples en 1985 et 118 couples en 1975) étaient désertes en 2002. Celle de l'île North Penguin, fréquentée par 28 couples en 1986 (Montevecchi et Tuck 1987), était également abandonnée en 2000 [elle se serait peut-être fusionnée à la colonie de l'île Ladle, selon G. Robertson (comm. pers.)]. Ainsi, il semble que l'île Ladle constituait récemment la dernière colonie d'importance encore active à Terre-Neuve; on y dénombrait entre 80 et 100 couples en 2001 (G. Robertson, comm. pers.). Par ailleurs, les efforts déployés en 2001 pour découvrir des nids de sternes (les deux tiers de la province ont été inventoriés en aéronef) n'ont permis de découvrir que deux couples solitaires : l'un sur l'île East Turr et le second sur l'île East Fox, dans la baie de Saint-John (G. Robertson, comm. pers.). Outre les colonies

côtières, plusieurs couples solitaires ont déjà été rapportés à l'intérieur des terres, ce qui laissait croire qu'ils pouvaient s'y reproduire (Mactavish 1989).

5.2.6 Au Québec

Au Québec, la Sterne caspienne a subi un déclin considérable au début du XX^{e} siècle (Tableau 2). En effet, bien qu'environ 200 couples se reproduisaient dans la colonie de l'île à la Brume en 1884 (Frazar 1887), les inventaires réalisés entre 1923 et 1945 n'ont jamais permis de dénombrer plus de 100 individus (Lewis 1925a; 1925b; 1928; 1931; 1934; 1937; 1938; 1942; Hewitt 1950). Il se pourrait bien que cette baisse ait été causée par la récolte d'œufs et par l'abattage d'adultes comme source de nourriture (Frazar 1887; G. Chapdelaine comm.pers.).

Depuis 1947, la population de l'île à la Brume a de nouveau périclité. Elle a failli être décimée à quelques reprises et son sort actuel demeure des plus incertains. En fait, les nombres rapportés depuis 50 ans sont généralement très faibles. Pis encore, en 1950, 1991, 1993, 1998, 1999, 2000, 2001 et 2002 on ne dénombrait pas un seul individu dans l'île (Tener 1951; Gabrielson 1952; Lemieux 1956; Moisan 1962; Moisan et Fyfe 1967; Nettleship et Lock 1973; Chapdelaine 1978; 1980; 1995a; 1995b; Chapdelaine et Brousseau 1984; 1991; SOS-POP 2003; Chapdelaine *et al.* 2003). Les dernières observations encourageantes datent de 1995, alors que 32 individus et 14 nids étaient dénombrés.

Des cinq îles de la Basse-Côte-Nord fréquentées par la Sterne caspienne depuis 1884, l'île à la Brume fut de loin la plus utilisée : elle y fut trouvée lors de 24 des 32 années où s'est tenu un inventaire. En quelques occasions, on la trouva même sur deux ou trois îles en même temps: l'île à la Brume et Refuge de Mécatina (1928); les îles à la Brume et Étrangle-Chat (1988, 1990); les îles à la Brume, Étrangle-Chat et du Brisant Sud (1996). Certaines années, bien qu'aucun oiseau ne fut rapporté sur l'île à la Brume, la sterne se manifesta néanmoins dans d'autres îles de la région : l'île Frenchman's Bay Gull (1936 et 1937), les îles Galibois (1976), l'île Étrangle-Chat (1994, 2001 et 2002).

Bien entendu, les divers recensements effectués depuis plus de 100 ans sur la Basse-Côte-Nord n'ont pas toujours été effectués avec régularité et avec un protocole rigoureux. De plus, on n'a jamais pu couvrir l'ensemble des îles la région. Il est donc possible que la Sterne caspienne ait utilisé à l'occasion d'autres îles pour se reproduire sur la Basse-Côte-Nord, ce qui pourrait expliquer, du reste, l'absence de l'espèce au refuge de l'île à la Brume certaines années. Quoiqu'il en soit, le nombre de couples reproducteurs dans cette région demeure de toute évidence très faible (Robert 1989).

À l'opposé, les effectifs de certains oiseaux marins sont en augmentation dans les refuges d'oiseaux migrateurs de la Basse-Côte-Nord. C'est notamment le cas de plusieurs Alcidés (Chapdelaine et Brousseau 1991; Chapdelaine 1995b; Rail et Chapdelaine 2002b). Un système plus efficace de surveillance par le Service canadien de la faune, une meilleure sensibilisation des habitants de cette région, la création de nouveaux refuges et l'immigration d'oiseaux pourraient expliquer la hausse récente du nombre d'oiseaux marins. Notons que les Laridés ont toutefois montré des tendances inverses certaines années, comme en 1993 (Chapdelaine 1995b). À ce chapitre, la disparition de la colonie de Goélands à becs cerclés de l'île à la Brume, constatée en 1999, est plutôt de mauvais augure pour la Sterne caspienne (Rail et Chapdelaine 2002a; 2002b).

Par ailleurs, la surpêche de poissons prédateurs de grande taille, comme la Morue franche (*Gadus morhua*), a probablement créé un déséquilibre favorisant un meilleur taux de survie des petits poissons tels que les lançons (*Ammodytes* sp.) et le Capelan (*Mollotus villosus*). L'abondance de ces derniers a vraisemblablement entraîné une plus grande disponibilité des proies pour les oiseaux marins (Chapdelaine et Brousseau 1991; Chapdelaine 1995b) et du coup, un meilleur taux de survie pour leurs oisillons. Ainsi, on peut expliquer les augmentations observées chez les oiseaux de la région. Cependant, la population de Sternes caspiennes de la Basse-Côte-Nord ne semble pas avoir bénéficié de ces conditions à première vue avantageuses.

L'observation de plus en plus fréquente de la Sterne caspienne dans la portion fluviale du Saint-Laurent et le nombre croissant d'individus qui y sont rapportés représentent toutefois des signes encourageants (Aubry et Bannon 1994; Bannon 1994; 1995; 1996; Yank et Aubry 1992),

L'espèce est maintenant relativement commune dans le sud-ouest du Québec, surtout en fin d'été, comme en fait foi l'observation de 41 individus à Maple Grove le 31 août 2001 (Bannon *et al.* 2002b). Les observateurs de la région de Montréal s'attendent donc à ce que l'oiseau y soit trouvé nicheur sous peu (David *et al.* 2000). Ces dernières années, des couples ont été régulièrement observés au début de juin et des petits groupes ont été souvent signalés à compter de la fin juillet. Aussi, la situation pourrait-elle évoluer encore puisqu'en 1999, on a rapporté plusieurs couples et petits groupes durant tout l'été sur les rives des lacs Saint-Pierre, Saint-Louis et Saint-François (David *et al.* 2000). Des accouplements (David 1996), ainsi qu'un jeune (capable de voler) se faisant nourrir (Maple Grove, le 22 juillet 2001; Bannon *et al.* 2002a) ont déjà été rapportés dans la région, mais la découverte du premier nid de Sterne caspienne se fait toujours attendre.

Ces dernières observations sont vraisemblablement associées à la hausse de la population des Grands Lacs. Éventuellement, l'espèce pourrait coloniser la portion fluviale du Saint-Laurent, d'autant plus qu'il s'y trouve sans doute des habitats propices. Elle pourrait nicher parmi les colonies de Goélands à bec cerclé existantes ou bien en couples isolés sur de petites îles.

Tableau 2. La Sterne caspienne sur la Basse-Côte-Nord : effectifs de 1884 à 2003

Année	Site	Nombre d'individus	Nombre de nids	Référence
1884	Île à la Brume	400		Frazar 1887
1923	Île à la Brume	50	25	Lewis 1925a
1925	Île à la Brume	60		Lewis 1925b
1928	Île à la Brume et Refuge Mécatina	100+1	50+1	Lewis 1928
1930	Île à la Brume	90		Lewis 1931
1932	Île à la Brume	98	49	Lewis 1937
1933	Île à la Brume	130	65	Lewis 1934
1935	Île à la Brume	84		Lewis 1937
1936	Île Frenchman's Bay Gull	50	25	Lewis 1938
1937	Île Frenchman's Bay Gull	70	35	Lewis 1938
1940	Île à la Brume	66		Lewis 1942
1945	Île à la Brume	90		Hewitt 1950
1947	Île à la Brume	30	4	Gabrielson 1952
1950	Île à la Brume	0		Tener 1951
1955	Île à la Brume	76		Lemieux 1956
1960	Île à la Brume	45		Moisan 1962
1965	Île à la Brume	10		Moisan et Fyfe 1967
1972	Île à la Brume	2		Nettleship et Lock 1973
1976	Île Galibois	2	1	Chapdelaine 1978
1977	Île à la Brume	3+1*	1	Chapdelaine 1980
1982	Île à la Brume	7		Chapdelaine et Brousseau 1984
1986	Île à la Brume	1		SOS-POP 2003
1988	Îles à la Brume et Étrangle-Chat	14+1	1+0	Chapdelaine et Brousseau 1991
1989	Île à la Brume	2		SOS-POP 2003
1990	Îles à la Brume et Étrangle-Chat	2+9	1+3	SOS-POP 2003
1991	Îles à la Brume et Étrangle-Chat	0+0		SOS-POP 2003
1992	Îles à la Brume et Étrangle-Chat	1+0	0	SOS-POP 2003
1993	Îles à la Brume	0		Chapdelaine 1995b
1994	Île Étrangle-Chat	10		SOS-POP 2003
1995	Îles à la Brume	32	14	SOS-POP 2003
1996	Îles à la Brume, Étrangle-Chat et du Brisant Sud	8+4+2		SOS-POP 2003
1998	Îles à la Brume et Étrangle-Chat	0+0		SOS-POP 2003
1999	Îles à la Brume et Étrangle-Chat	0+0		SOS-POP 2003
2000	Îles à la Brume et Étrangle-Chat	0+0		SOS-POP 2003
2001	Îles à la Brume et Étrangle-Chat	0+4		SOS-POP 2003
2002	Îles à la Brume et Étrangle-Chat	0+3		SOS-POP 2003

*1 individu trouvé mort (abattu au fusil)

6. FACTEURS LIMITATIFS

6.1 Contaminants

La présence de contaminants a maintes fois été associée à une baisse du succès de reproduction et du taux de survie chez la Sterne caspienne (Vermeer et Peakall 1977; Ohlendorf *et al.* 1985; Gilbertson *et al.* 1991; Tillitt *et al.* 1991; Ludwig *et al.* 1993 ; Ludwig *et al.* 1996). Les contaminants pourraient causer l'amincissement et le bris des coquilles d'œufs, la mort d'embryons à un stade avancé de leur développement et le décès d'oisillons à l'éclosion ou peu de temps après. Selon certains chercheurs, la réduction de l'épaisseur des coquilles a été clairement reliée à la présence du DDE, un métabolite du DDT, dans l'organisme des sternes (Ohlendorf *et al.* 1985; Struger et Weseloh 1985). Cependant, d'autres scientifiques ont comparé l'épaisseur de coquilles produites avant, pendant et après la période de forte contamination en DDT (1945-1978) et leurs mesures n'ont révélé aucun amincissement significatif associé à ce polluant ou à ses métabolites (Cuthbert et Wires 1999). En outre, le DDT pourrait avoir un effet sur le sexe des embryons, entraînant la production d'un nombre de femelles supérieur à celui des mâles. Ainsi, le sex-ratio de la population de Sternes caspiennes devient alors inégal, et ceci expliquerait d'ailleurs que le nombre de couples femelle-femelle semble avoir augmenté depuis 1950. Le déséquilibre du sex-ratio pourrait aussi être causé par un taux de mortalité plus élevé chez les mâles (Conover 1983).

Plusieurs cas de malformations embryonnaires ont été observés dans la population de Sternes caspiennes des Grands Lacs. En 1988, aux colonies de Green Bay et de Beaver Islands au lac Michigan ainsi qu'à la colonie de Saginaw Bay au lac Huron (secteurs parmi les plus contaminés de la région), les embryons présentant des malformations y étaient respectivement de 3%, 5% et 28%. Ces embryons étaient contaminés par les BPC, le DDE, le DDT, le DDD, le chlordane, l'hexachlorobenzène et différents isomères de l'hexachlorocyclohexane (HCH). À titre indicatif, les concentrations en BPC présentes dans les embryons malformés étaient de 2,6 à 3,4 fois plus élevées que chez les embryons normaux (Yamashita *et al.* 1993). Le taux de difformités est

corrélé avec les concentrations des PBC-planaire et du TCDD-EQs (2,3,7,8-tetrachlorodibenzo-p-dioxin équivalents) (Ludwig *et al.* 1996).

Au Québec, le niveau de contamination des Sternes caspiennes nichant sur la Basse-Côte-Nord est inconnu. Toutefois, il s'avère sans doute plus faible que celui constaté chez les oiseaux nichant dans les Grands Lacs puisque cette région compte des lieux parmi les plus pollués en Amérique du Nord (Ewins *et al.* 1994). Notons à ce chapitre que les niveaux de contamination ont passablement diminué près des colonies de la région des Grand Lacs, si bien que ces matières ont maintenant un impact moins important sur cette population (Wires et Cuthbert 1998).

6.2 Dérangement humain

La Sterne caspienne s'avère très sensible au dérangement humain, surtout en début de saison de reproduction, soit durant la période de ponte et au début de la période d'incubation (Väisänen 1973; Shugart *et al.* 1978; Blokpoel et Harfenist 1986; Blokpoel et Tessier 1991; del Hoyo *et al.* 1996; Cuthbert et Wires 1999). Tout dérangement d'origine anthropique dans une colonie est d'ailleurs susceptible de causer l'abandon de nids ou de jeunes (Cuthbert 1988; Blokpoel et Scharf 1991). Väisänen (1973) mentionne que même le passage d'un bateau près de la rive où se situe la colonie peut occasionner son abandon s'il a lieu durant les périodes critiques. De plus, des activités de recherche, notamment des visites fréquentes aux nids et l'utilisation de filets à canons, peuvent être néfastes aux oiseaux et causer l'abandon de nids, favoriser leur prédation, entraîner la perte d'œufs ou provoquer la mort d'oisillons (Shugart *et al.*, 1978; Blokpoel 1981; Fetterolf et Blokpoel 1983; Cuthbert 1985b). Le dérangement d'une colonie occasionne souvent le départ de tous ses membres (Väisänen 1973; Martin 1978; del Hoyo *et al.* 1996), ce qui amplifie l'impact négatif qu'ont les dérangements humains sur cette espèce.

Cuthbert et Wires (1999) soulignent à quel point les activités de recherche peuvent avoir des impacts importants. Par exemple, l'usage répété d'un canon pour lancer un filet de capture a déjà entraîné la désertion d'une colonie par près des deux tiers des couples nicheurs, au moment où plusieurs des oiseaux qui incubaient depuis moins de deux semaines n'avaient pas encore

développé un attachement suffisant pour leur nid. Ailleurs, les activités de chercheurs durant une seule journée a occasionné la mort de 30% des poussins au cours des 16 jours qui ont suivis. Et, selon les estimations publiées, une seule heure de baguage dans une autre colonie serait responsable de la mort de 35% des poussins présents, âgés de 6 à 10 jours (Cuthbert et Wires 1999).

Il semble que le taux de mortalité occasionné par le dérangement humain augmente avec la taille de la colonie. La présence d'un plus grand nombre d'adultes agressifs et de territoires défendus ainsi que l'augmentation du temps requis pour localiser les jeunes après une perturbation seraient les principaux facteurs en cause (Cuthbert et Wires 1999).

Les colonies de Sternes caspiennes peuvent aussi être victimes de vandalisme. En effet, les adultes peuvent être la cible de francs-tireurs (Koonz 1982) ou être abattus à des fins de subsistance (Martin 1978). Selon Ludwig (1965), 21% des Sternes caspiennes baguées avant 1963 et ayant été récupérées avaient été tuées à l'aide d'une arme à feu. Par contre, une amélioration importante de la situation semble être survenue, puisque L'Arrivée et Blokpoel (1988) mentionnent que seulement 7% des oiseaux bagués et récupérés ont été abattus entre 1962 et 1986.

Une activité particulièrement néfaste à la Sterne caspienne est sans contredit la récolte d'œufs (Martin 1978). Au Québec, cette pratique semble être une activité traditionnelle à la colonie de l'île à la Brume et a causé d'importantes perturbations, non seulement à la Sterne caspienne mais aussi aux oiseaux marins en général (Nettleship et Lock 1973; Martin 1978; Blanchard 1984). En 1993, des braconniers ont été interceptés sur l'île à la Brume alors qu'ils avaient ramassé 48 œufs de goélands. Au début des années 1980, Blanchard (1984) estimait à environ 45 000 le nombre d'oiseaux marins nicheurs de la Basse-Côte-Nord qui étaient tués annuellement. Il est difficile de déterminer dans quelle mesure cette activité se poursuit et quelle en est l'ampleur de nos jours, bien qu'on sache que certains oiseaux marins sont encore victimes de braconnage. Il est connu qu'une Sterne caspienne adulte a été abattue en 1976 aux îles Galibois (SCF, données inédites).

La Sterne caspienne est, semble-t-il, la sterne la plus susceptible d'être tuée par des pisciculteurs (Soikkeli 1973a). Le fait qu'elle soit parfois perçue par les pêcheurs comme un oiseau pouvant capturer un grand nombre de poissons d'intérêt économique, donc pouvant entrer en compétition avec leurs activités, favorise sa persécution. L'agressivité déployée par la Sterne caspienne pour défendre sa colonie et ses cris rauques peuvent également être des facteurs qui incitent les braconniers à l'abattre (Koonz 1982).

La perte ou la dégradation d'habitats peuvent aussi affecter la Sterne caspienne et peuvent être causées par diverses activités anthropiques. Qu'il s'agisse de développements portuaires, d'activités récréatives ou de villégiature, maintes actions sont susceptibles d'affecter l'état des populations de Sternes caspiennes (Parnell *et al.* 1988; Lampman *et al.* 1996). Cependant, tous les cas de perte ou de détérioration d'habitats ne sont pas directement associés aux activités humaines. Par exemple, l'augmentation du couvert végétal à un site de nidification peut provoquer son abandon par les oiseaux (Scharf *et al.* 1978; Shugart *et al.* 1978; Blokpoel et Hardenist 1986; Blokpoel et Tessier 1991).

6.3 Conditions environnementales

Les inondations occasionnées par les tempêtes sont une cause importante d'insuccès pour la reproduction de la Sterne caspienne (Shugart *et al.* 1978; Jones 1980; Cuthbert 1981; Cuthbert 1985b). Ainsi, 55% des nids détruits aux colonies du lac Michigan entre 1976 et 1979 l'ont été suite à des tempêtes (Cuthbert 1988). De plus, le changement du niveau d'eau des lacs et des réservoirs par les ouvrages de régulation est également un facteur susceptible de causer la perte de nids, même si la Sterne caspienne a tendance à sélectionner les sites les plus élevés (Ludwig 1968). De fait, la hausse du niveau des eaux réduit les surfaces propices à sa nidification, ce qui peut favoriser la compétition interspécifique, notamment avec les goélands (Ludwig 1968).

Les conditions météorologiques durant la période d'élevage des jeunes sont également susceptibles de jouer un rôle déterminant dans le succès de reproduction de l'espèce (Ludwig 1968). Ainsi, les étés pluvieux et froids peuvent s'avérer responsables d'une baisse du succès de

reproduction. Malgré tout, les œufs se montrent passablement résistants au froid. Après une tempête au Michigan, plusieurs œufs furent poussés par les vagues hors du nid pour se retrouver sur le gravier. La température de l'eau avoisinait les 5 °C et l'air ambiant atteignait les 10 °C. Or, sur 30 œufs recueillis puis ouverts, 25% contenaient des embryons toujours vivants, même s'ils avaient été exposés de 12 à 24 heures à de telles conditions (Cuthbert et Wires 1999).

La disponibilité de la nourriture est parfois un facteur important de régulation des populations de Sternes caspiennes (Ludwig 1965; Soikkeli 1973a; Quinn et Morris 1986). Ainsi, entre 1925 et 1957, dans la région des Grands Lacs, la population de la Sterne caspienne a grandement diminué suite à la baisse drastique de certaines populations de poissons, notamment celles des ciscos (*Leucichthys* spp.). La présence de contaminants dans l'eau, la pêche commerciale et la présence de lamproies prédatrices (*Pteromyzon marinus*) étaient alors en cause (Ludwig 1965; Root 1988). Ce déclin des petits poissons s'est traduit par un manque de nourriture et une alimentation de mauvaise qualité pour les sternes (jeunes et adultes), ce qui a entraîné un succès de reproduction très faible (Ludwig 1965).

Au Québec, Lewis (1934) et Tener (1951) mentionnent que le déclin de la Sterne caspienne à l'île à la Brume pourrait être reliée à une moins bonne disponibilité des proies dans cette région. Cependant, la composition de son régime alimentaire n'y a jamais été déterminée. Le rétablissement récent des populations de proies sur la Basse-Côte-Nord pourrait éventuellement permettre à la Sterne caspienne d'y rétablir sa population, à condition toutefois que les autres facteurs limitatifs qui l'affectent n'aient pas une influence très importante. C'est d'ailleurs ce qui s'est produit dans les Grands Lacs à partir de 1957 avec l'arrivée en grand nombre du Gaspareau et de l'Éperlan arc-en-ciel. En fournissant à la Sterne caspienne une nourriture abondante, la hausse de ces poissons a certainement contribué à l'augmentation de sa population (Ludwig 1965; Ludwig 1968).

6.4 Prédation et compétition

Il semble que le premier facteur limitant les populations de Sternes caspiennes soit la disponibilité de sites de nidification de haute qualité, où les nids sont à l'abri des tempêtes et où les prédateurs sont absents (Cuthbert et Wires 1999). Aussi, il existe une certaine compétition entre la Sterne caspienne, les goélands et les cormorans pour la sélection de leurs sites de nidification. Dans la région des Grands Lacs par exemple, les goélands et les cormorans sont souvent avantagés dans le choix de leurs sites de nidification car ils entreprennent leur saison de nidification avant la sterne (Blokpoel et Scharf 1991). Dans les conflits pour l'appropriation des sites de nidification, le Goéland argenté l'emporte sur la Sterne caspienne alors que cette dernière gagne sur le Goéland à bec cerclé (Shugart *et al.* 1978; Blokpoel et Scharf 1991). En effet, si la sterne arrive sur les sites de nidification au moment où le Goéland à bec cerclé est encore en période de pré-ponte ou de ponte, elle est en mesure de le déloger et ainsi de s'y installer pour nicher (Blokpoel et Harfenist 1986). Par contre, on a observé en Ontario que des Sternes caspiennes arrivant tardivement seront exclues des aires de nidification occupées par des colonies denses et bien établies de Goélands à becs cerclés (Cuthbert et Wires 1999). Pour sa part, le Goéland argenté s'installe encore plus tôt que le Goéland à bec cerclé pour nicher, ce qui fait qu'il est plus difficile pour la Sterne caspienne d'avoir l'avantage sur lui. Le Goéland argenté est donc plus susceptible de réduire la disponibilité des habitats pour la sterne (Blokpoel et Harfenist 1986).

L'envahissement par les goélands de nombreux sites de reproduction de sternes, suite à l'augmentation importante de leurs populations, a contribué à réduire le nombre de sites propices à la nidification de la Sterne caspienne. Ceci a eu pour conséquence d'augmenter les risques de prédation sur les œufs et les jeunes (Parnell *et al.* 1988; Blokpoel et Tessier 1991). Les pertes d'œufs dues à la prédation sont cependant considérées comme modérées. La Sterne caspienne commence à incuber dès la ponte du premier œuf, ce qui réduit beaucoup le temps où les œufs demeurent sans surveillance (Martin 1978; Shugart *et al.* 1978). Toutefois, le Goéland argenté et le Goéland à bec cerclé ont été identifiés à plusieurs endroits comme une cause de mortalité des jeunes sternes (Cuthbert 1981; Quinn et Morris 1986; Shugart *et al.* 1978).

La prédation s'exerce souvent lorsque la colonie est perturbée par la présence humaine. Les nids et les jeunes ainsi laissés seuls deviennent des cibles faciles pour les goélands (Blokpoel 1981; Fetterolf et Blokpoel 1983; Blokpoel et Tessier 1996). Les sternes s'envolent d'ailleurs dès qu'un humain ou un prédateur terrestre s'approche à moins de 100 ou 200 m d'une colonie. Deux ou trois adultes quittent alors l'aire de nidification et confrontent l'intrus en effectuant des piqués près de sa tête tout en l'agressant d'une série de cris dissyllabiques de fréquence et d'intensité grandissantes. Notons que dans une colonie de densité moyenne (0,5-1,5 nids par m^2), on trouve suffisamment de sternes pour refouler un prédateur tel que le Goéland argenté (Cuthbert et Wires 1999).

Quelques mammifères causent par ailleurs des problèmes parfois importants en mangeant les œufs de sternes, bien qu'au Canada ce problème ne semble pas très important (Martin 1978). Les prédateurs identifiés comme responsables de cas de prédation sont le Raton-laveur (*Procyon lotor*), la Moufette rayée (*Mephitis mephitis*) (Fetterolf et Blokpoel 1983), le Coyote (*Canis latrans*), le Renard roux (*Vulpes vulpes*) ainsi que le chien (Scharf *et al.* 1978; Blokpoel et Tessier 1991; Lampman *et al.* 1996). Selon Cuthbert et Wires (1999), des nichées ont en outre été détruites par le Grand-duc d'Amérique (*Bubo virginianus*), le Grand Corbeau (*Corvus corax*), le chat , le Grand Brochet (*Esox lucius*) et certains poissons marins. De plus, des adultes auraient été chassés par le Renard roux, le Coyote et le Pygargue à tête blanche (*Haliaeetus leucocephalus*). Sur la côte du Pacifique, le passage de ce dernier au-dessus des colonies provoque d'ailleurs l'envol de la colonie en entier, laissant les œufs et les jeunes à la merci de goélands prédateurs (Cuthbert et Wires 1999).

7. INTÉRÊT ÉCOLOGIQUE ET IMPACTS ÉCONOMIQUES

La Sterne caspienne est principalement piscivore et occupe donc un niveau trophique élevé dans la chaîne alimentaire. De par l'existence des phénomènes de bio-accumulation et de bio-amplification, elle peut donc jouer un rôle d'indicateur écologique afin de mesurer le niveau de contamination du milieu dans lequel elle évolue. Plusieurs études relatives à la contamination de l'environnement avaient d'ailleurs pour sujet la Sterne caspienne (Vermeer 1973; Ohlendorf *et al.* 1985; Struger et Weseloh 1985; Ohlondorf et Flemming 1988; Gilbertson *et al.* 1991; Tillitt *et al.* 1991; Mora *et al.* 1993; Yamashita *et al.* 1993; Grasman et Fox 2001). Dans une certaine mesure, l'espèce peut aussi servir d'indicateur face aux modifications qui peuvent survenir dans la chaîne alimentaire qui la soutienne. Par exemple, l'augmentation considérable du Gaspareau et de l'Éperlan arc-en-ciel dans les Grands Lacs vers la fin des années 1950 a donné lieu, une dizaine d'années plus tard, à un accroissement marqué de la population locale de Sternes caspiennes (Ludwig 1968; Cuthbert et Wires 1999). Notons enfin que les espèces coloniales sont considérées comme de meilleurs indicateurs écologiques que les espèces solitaires. Elles peuvent être recensées plus facilement et avec une précision supérieure. De plus, les diverses variables liées à la nidification, au succès de reproduction et au taux de renouvellement des populations peuvent être déterminées avec plus de précision chez les espèces coloniales (Vermeer et Peakall 1977).

D'autre part, la Sterne caspienne peut, dans certaines situations, avoir des impacts économiques négatifs non négligeables. Sur la côte du Pacifique, elle peut s'alimenter de quantités considérables de jeunes saumons en transit vers la mer (Collis *et al.* 2002a; Roby *et al.* 2002; Roby *et al.* 2003; Ryan *et al.* 2003). Dans certains cas, les saumoneaux d'élevage se montrent également vulnérables aux attaques des Sternes caspiennes (Roby *et al.* 1998; Collis *et al.* 2001). Dans d'autres situations, on a vu des sternes s'alimenter directement dans des pisciculture (Schramm *et al.* 1987). Toutefois, de tels phénomènes n'ont jamais été observés au Québec, d'abord parce que la répartition actuelle de la Sterne caspienne la garde loin des régions piscicoles, mais aussi en raison de la rareté de cet oiseau et des grands rassemblements de jeunes salmonidés dans la province.

8. PROTECTION LÉGALE ET STATUT DE L'ESPÈCE

La Sterne caspienne est inscrite dans la catégorie des oiseaux migrateurs non considérés comme gibier, en vertu de la *Loi sur la Convention concernant les oiseaux migrateurs*. Cette loi assure une protection à l'oiseau, à son nid et à ses œufs, mais n'offre cependant aucune protection aux endroits où il se reproduit. En 1978, le Comité sur le statut des espèces menacées de disparition au Canada a attribué le statut d'espèce *vulnérable* (« *préoccupante* » selon la terminologie actuelle) à la Sterne caspienne (Martin 1978). Ce comité invoquait alors le fait que l'espèce semblait sensible aux dérangements humains et aux contaminants, ce qui pouvait s'avérer critique compte tenu que la quasi-totalité de la population canadienne était restreinte à quelques colonies seulement. Or, compte tenu des augmentations récentes et des effectifs élevés à travers le pays (Wires et Cuthbert 2000), le réexamen du statut de l'espèce a amené le Comité (maintenant appelé le COSEPAC) à retirer l'espèce de sa liste d'espèces en péril en avril 1999. C'est ainsi que la Sterne caspienne est maintenant classée « non en péril » au Canada (COSEPAC 2003).

Au Québec, la Sterne caspienne a généralement été considérée comme un nicheur migrateur rare, voire même inusité dans la plupart des régions (David 1980; David 1996). Ce n'est qu'en 1989 qu'elle fut pour la première fois considérée comme un oiseau à statut précaire. Dans le cadre du premier véritable bilan sur la situation de tous les oiseaux de la province, Robert (1989) classa alors la Sterne caspienne parmi les espèces « en danger » (soit une espèce présente de façon régulière qui est vraisemblablement appelée à disparaître à plus ou moins brève échéance). Pour justifier son classement, Robert (1989) soulignait que le nombre d'individus nichant dans l'île à la Brume avait considérablement diminué au cours du XX^{e} siècle et ce, en dépit de la protection officielle dont a bénéficié l'île depuis 1925. Parallèlement, il constatait que la population québécoise n'avait pas montré les signes de rétablissement observés depuis les années 1970 dans la population des Grands Lacs. Aussi, considérait-t-il que le très faible nombre de sternes recensées sur la Basse-Côte-Nord depuis les années 1960 reflétait en quelque sorte la sensibilité de l'espèce à certains facteurs (p. ex. aux dérangements et au braconnage) et laissait entrevoir sa disparition du Québec. Soulignons que même si des inventaires (non systématiques) ont parfois fait état de quelques oiseaux sur la Basse-Côte-Nord depuis la publication de Robert (1989),

aucune information ne laisse croire que la situation décrite par cet auteur se soit améliorée; au contraire.

Au Québec, la Sterne caspienne fait partie, depuis 1993, de la *Liste d'espèces de la faune vertébrée menacées ou vulnérables susceptibles d'être ainsi désignées* (Gazette officielle du Québec 1993); sa place sur cette liste a d'ailleurs été confirmée à nouveau en mars 2003 (Gazette officielle du Québec 2003). Établie en vertu de la *Loi sur les espèces menacées ou vulnérables* (L.R.Q., c. E-12.01) adoptée par l'Assemblée nationale le 21 juin 1989, cette liste identifie les espèces qui pourront éventuellement obtenir un statut légal. La Sterne caspienne n'a donc pas encore été désignée légalement comme une espèce menacée ou vulnérable au Québec. Néanmoins, sa présence sur la *Liste d'espèces de la faune vertébrée menacées ou vulnérables susceptibles d'être ainsi désignées* lui confère une attention particulière, puisqu'elle doit être prise en compte pour tout projet soumis à une évaluation environnementale en vertu de la *Loi sur la qualité de l'environnement* (Anonyme 1992).

9. BILAN DES CONNAISSANCES

On possède des informations générales sur l'histoire naturelle de la Sterne caspienne, qu'il s'agisse par exemples des habitats qu'elle fréquente, de son régime alimentaire, de l'effectif de ses populations, de ses mouvements migratoires, de ses comportements ou encore des facteurs limitatifs qui l'affectent. De façon générale, la biologie de la Sterne caspienne est assez bien connue. L'oiseau a fait l'objet de nombreux travaux de recherche, notamment en Scandinavie (Soikkeli 1970; Väisänen 1973; Soikkeli 1973a; 1973b; Koli et Soikkeli 1974; Staav 1979; Bergman 1980). La biologie de la Sterne caspienne fut aussi passablement étudiée en Amérique du Nord, surtout dans la région des Grands Lacs (Ludwig 1965; Ludwig 1968; Shugart *et al.* 1978; Cuthbert 1981; Fetterolf et Blokpoel 1983; L'Arrivée et Blokpoel 1988; Quinn 1990; Blokpoel et Scharf 1991; Gilbertson *et al.* 1991; Tillitt *et al.* 1991; Mora *et al.* 1993; Yamashita *et al.* 1993; Ewins *et al.* 1994; Lampman *et al.* 1996; Sirdevan et Quinn 1997; Grasman et Fox 2001). D'importantes publications ont également été produites à partir de travaux réalisés sur la côte du Texas (Clapp et Buckley 1984; Mitchell et Custer 1986) et sur celle du Pacifique (Conover 1983; Gill et Mewaldt 1983; Ohlendrorf *et al.* 1985; Schew *et al.* 1994). Dans cette dernière région, plusieurs études récentes sont notamment liées à la prédation exercée par la Sterne caspienne sur les jeunes saumons du Pacifique du fleuve Columbia (Collis *et al.* 2001; 2002a; 2002b; Roby *et al.* 2002; 2003; Ryan *et al.* 2003).

Dans l'ensemble, les études réalisées dans la région des Grands Lacs, sur la côte du Pacifique et dans le golfe du Mexique concernent essentiellement la saison de nidification. Elles ont fourni nombre d'informations sur la phénologie de nidification, les comportements parentaux, la fidélité au partenaire et au site de nidification, l'habitat et le régime alimentaire de l'espèce. Par ailleurs, la récupération de bagues a permis d'élucider quelque peu le patron des grands mouvements migratoires ainsi que les lieux d'hivernage en ce qui concerne la population des Grands Lacs et celle de la côte du Pacifique (Cuthbert et Wires 1999). La plupart de ces informations sont d'ailleurs résumées dans des monographies comme celles de Cramp (1985), del Hoyo *et al.* (1996) et Cuthbert et Wires (1999).

Une bonne part des données provenant de ces études peut sans doute contribuer à mieux comprendre la biologie et la situation de la Sterne caspienne au Québec. Cependant, on doit souligner qu'aucune étude détaillée n'a jusqu'à présent été faite sur les effectifs qui nichent en territoire québécois. Les connaissances que nous possédons demeurent donc restreintes. Elles se limitent essentiellement aux relevés quinquennaux effectués dans le refuge de l'île à la Brume et dans ses environs depuis une centaine d'années, à quelques retours de bagues d'oiseaux qui avaient été marqués sur la Basse-Côte-Nord, à quelques rares indices de nidification notés le long du cours supérieur du fleuve Saint-Laurent et du cours inférieur de la rivière des Outaouais, ainsi qu'à une certaine connaissance des dates d'arrivée printanière et de départ automnal, basée sur les observations d'ornithologues amateurs.

En somme, on sait que la colonie de l'île à la Brume devait compter quelques 200 couples nicheurs vers la fin du XIX^{e} siècle et que son effectif n'a jamais dépassé une centaine d'oiseaux entre 1923 et 1945. Le déclin semble s'être poursuivi après 1945 et certains indices laissent croire qu'il aurait pu être causé, en partie du moins, par la récolte illégale d'oeufs et d'adultes ainsi que par le dérangement qui accompagne de telles activités. Les observations récentes faites dans l'île à la Brume et dans les îles environnantes laissent croire que la Sterne caspienne pourrait encore s'y reproduire, du moins certaines années. Ainsi, 32 adultes et 14 nids ont été recensés en 1995 et des oiseaux étaient présents dans les environs en 1996, 2001 et 2002, à tout le moins. Quant aux mouvements migratoires, certains résultats laissent croire que les oiseaux de l'île à la Brume transitent par les provinces atlantiques et la côte Atlantique avant d'atteindre leurs quartiers d'hivernage. Ces derniers ne sont pas connus précisément mais se situent vraisemblablement sur la côte atlantique, entre la Caroline du Nord et la Colombie.

Les Îles-de-la-Madeleine et le sud-ouest de la province sont les seules autres régions du Québec où la Sterne caspienne est observée régulièrement. L'espèce est présente surtout en août et en septembre dans l'archipel madelinien. Par ailleurs, depuis quelques années, elle est rapportée à chaque été et en nombre croissant dans le sud-ouest du Québec, surtout sur le cours inférieur de la rivière des Outaouais ainsi que sur le fleuve Saint-Laurent, en amont de Trois-Rivières. La plupart de ces observations sont probablement liées à des sternes qui nichent dans les colonies des

Grands Lacs, qu'il s'agisse de dispersion d'immatures ou de groupes familiaux (adultes et jeunes) en déplacements post-reproducteurs. Certaines données laissent croire que la Sterne caspienne pourrait néanmoins nicher dans le sud-ouest du Québec d'ici peu, si elle ne le fait pas déjà. Un couple a par exemple fréquenté une colonie de Goélands à bec cerclé durant tout l'été de 1991, à l'île Saint-Ours, près de Contrecoeur (SOS-POP, 2003). De plus, deux sternes se sont accouplées à l'exutoire de la rivière Saint-François le 11 juin 1992, en bordure du lac Saint-Pierre, de même qu'à Hull le 5 juillet 1995 (Aubry et Yank 1993; Aubry et Bannon 1996). Compte tenu de ces observations, et du fait que le cours supérieur du fleuve Saint-Laurent comprend des îles qui présentent un bon potentiel de nidification pour la Sterne caspienne, notamment plusieurs colonies de Goélands à becs cerclés, il est possible qu'il s'y trouve parfois des couples nicheurs de Sternes caspiennes qui passent inaperçus.

Bref les connaissances que nous avons de la répartition québécoise de la Sterne caspienne sont incomplètes. De plus, elles ne permettent pas vraiment d'expliquer la présence si localisée de l'espèce dans le secteur de l'île à la Brume, plutôt qu'ailleurs sur la Basse-Côte-Nord. Plusieurs autres questions demeurent également sans réponse, notamment celles qui concernent la productivité des sternes de l'île à la Brume et les facteurs limitatifs qui les affectent. Comme aucune étude spécifique n'a encore été faite sur ces sternes, on possède très peu ou pas du tout d'informations sur leur succès de reproduction, leur taux de survie et leur régime alimentaire. Par ailleurs, bien que l'on suppose que les dérangements et le braconnage ont quelque chose à voir avec la situation préoccupante de l'espèce sur la Basse-Côte-Nord, très peu de données détaillées existent à ce sujet. Enfin, on ne sait pas si la population de l'est du Canada forme bel et bien une entité génétiquement distincte de celle des Grands Lacs. Si tel était le cas, cette population pourrait éventuellement être intégrée à la liste des espèces en péril du Canada.

En somme, beaucoup reste à faire avant de mieux comprendre la dynamique régissant la population québécoise de la Sterne caspienne, que ce soit sur la Basse-Côte-Nord ou ailleurs au Québec.

10. POTENTIEL DE RÉTABLISSEMENT

La Sterne caspienne est en mesure de s'adapter à différents types d'aménagement mis en place pour favoriser sa nidification. Ainsi, diverses interventions ont récemment été réalisées avec succès dans certaines colonies de la côte du Pacifique. En 2001, dans la baie du Commencement (Washington), Collis *et al.* (2002b) ont pu inciter 388 couples de Sternes caspiennes à venir nicher sur une petite barge couverte de sable. Pour ce faire, ils ont utilisé des appeaux et diffusé des vocalisations enregistrées de l'espèce. Non loin à l'embouchure de la rivière Columbia, Roby *et al.* (2002) ont réussi à déplacer une importante colonie de cette espèce (ca. 10 000 couples) depuis l'île Rice vers l'île East Sand, soit sur une distance de 21 km. Pour attirer les sternes sur l'île East Sand, sur laquelle nichaient alors 7 000 couples de goélands, ils ont créé, puis entretenu des habitats de nidification à l'aide de bulldozers, puis ils ont disposé des centaines d'appeaux ainsi que des systèmes audio diffusant des vocalisation de Sternes caspiennes (enregistrées dans la colonie de l'île Rice). En 1999 et 2000, ils ont aussi effectué un contrôle (à l'aide d'armes à feu) d'un nombre limité de goélands afin d'augmenter le succès de nidification des sternes. Cette vaste opération de relocalisation fut complétée en à peine trois ans, soit de 1999 à 2001. Le déplacement visait à réduire la prédation exercée par les sternes sur des populations locales de saumons du Pacifique; les oisillons de sternes étaient alors nourris jusqu'à 90% avec du jeune saumon. Il s'agissait surtout de saumoneaux juvéniles d'élevage, relâchés par millions par des barges, plus loin en amont. Les méthodes employées se sont inspirées largement de deux grandes stratégies écologiques utilisées par l'espèce en matières de nidification et d'alimentation : il est fréquent que la Sterne caspienne change de site de nidification en réponse à une perturbation dans son habitat et sa stratégie alimentaire généraliste l'amène à se nourrir de la proie la plus abondante à proximité de la colonie (Roby *et al.* 2002).

Au cours des dernières décennies, la Sterne caspienne a d'autre part fait preuve d'une grande capacité d'adaptation qui lui a notamment permis de coloniser plusieurs îles créées à partir de matériaux de dragage (Gill et Mewaldt 1983; Scharf et Shugart 1983). Elle s'est même installée sur un radeau placé à son intention dans le port de Hamilton en Ontario (Moore *et al.* 1995; Lampman *et al.* 1996). Ce radeau avait été construit afin d'offrir aux oiseaux un site alternatif en

remplacement du site traditionnel de nidification, lequel s'avérait fortement menacé par le développement portuaire. Après son installation en 1993, il a été colonisé rapidement par un couple. Lors des années subséquentes, le nombre de couples a graduellement augmenté pour atteindre 50 en 1995 (Moore *et al.* 1995; Lampman *et al.* 1996).

Malgré le succès de telles interventions, il demeure difficile d'évaluer le véritable potentiel de rétablissement de la Sterne caspienne au Québec, notamment parce qu'aucune étude n'a encore été réalisée sur la population de la Basse-Côte-Nord. L'essor de la Sterne caspienne n'y est peut-être pas limité par la disponibilité des sites de nidification car ces derniers apparaissent abondants dans la région. Ailleurs au Québec, plusieurs îles semblent aussi avoir le potentiel d'accueillir l'espèce, notamment les colonies de goélands situées sur le cours supérieur du fleuve Saint-Laurent. À première vue, il semble donc que les habitats de nidification actuellement disponibles le long du Saint-Laurent pourraient déjà soutenir une population de Sternes caspiennes plus nombreuse et mieux répartie. Or, la disponibilité des sites de nidification ne constitue évidemment qu'un seul élément parmi les besoins fondamentaux de l'espèce. Nul doute que d'autres variables, comme la proximité d'aires d'alimentation de qualité, contribuent tout autant à définir le potentiel d'un site de nidification. Ainsi, bien que de nombreuses îles soient disponibles sur la Basse-Côte-Nord et dans le sud-ouest du Québec, plusieurs sont peut-être situées dans des secteurs où les proies de la Sterne caspienne sont trop peu nombreuses.

CONCLUSION

Au Québec, la Sterne caspienne est maintenant en voie d'être extirpée. Compte tenu de cette situation, elle devrait être désignée comme une espèce menacée au Québec en vertu de la Loi sur les espèces menacées ou vulnérables du Québec. De plus, compte tenu que la population de Sterne caspienne de Terre-Neuve et du Labrador semble également éprouver des problèmes et que Wires et Cuthbert (2000) reconnaissent la population de l'Atlantique (Québec, Labrador, Terre-Neuve, Virginie, Caroline du Nord) comme étant l'une des cinq populations distinctes présentes en Amérique du Nord, il pourrait être pertinent d'envisager une désignation par le COSEPAC pour l'ensemble de la population de l'est du Canada.

L'histoire récente de la Sterne caspienne ailleurs en Amérique du Nord montre bien que cette espèce est en mesure de se rétablir rapidement suite à un déclin, dans la mesure, bien entendu, où les facteurs limitatifs qui l'affligent sont identifiés et réduits. Le rétablissement de l'espèce et le maintien d'une population viable au Québec sont bien sûr des objectifs louables. Mais étant donné l'absence d'études en territoire québécois, les actions pour la protéger passent d'abord par une surveillance accrue et plus efficace des îles fréquentées par l'espèce. Parallèlement, il faudrait récolter des informations relativement à la taille des effectifs, à son habitat, à son régime alimentaire, au succès de reproduction et aux facteurs limitatifs affectant l'espèce au Québec. Enfin, il faudrait de plus sensibiliser le public, notamment les habitants de la Basse-Côte-Nord, face à la richesse particulière que représente cette espèce à l'égard de la biodiversité québécoise.

BIBLIOGRAPHIE

Alberta Environmental Protection. 1996. The Status of Alberta Wildlife. Wildlife management division report. 44p.

Anonyme. 1992. Politique québécoise sur les espèces menacées ou vulnérables. Ministère du Loisir, de la Chasse et de la Pêche et Ministère de l'Environnement, Gouvernement du Québec, 27p.

AOU. 1957. Check-list of North American birds, 5^{e} ed. American Ornithologist' Union xiii + 691p.

AOU. 1983. Check-list of North American birds, the species of birds of North America from the Arctic through Panama, including the West Indies Hawaiian Islands, 6^{e} éd. American Ornithologist' Union xxix + 877p.

Aubry, Y. et R. Yank. 1993. Les observations saisonnières, l'été 1992. QuébecOiseaux 4(3) :27-30.

Aubry, Y. et P. Bannon. 1994. The nesting season : Quebec region. National Audubon Society Field Notes 48 : 921-923.

Aubry, Y. et P. Bannon. 1996. Les observations saisonnières, l'été 1995. QuébecOiseaux 7(3) :24-27.

Bannon, P. 1994. Parlons d'oiseaux; du 1 juin au 28 août 1994. Newsletter 37 : 6-7.

Bannon, P. 1995. Parlons d'oiseaux; juillet et août 1995. Newsletter 38 : 6-7.

Bannon, P. 1996. Parlons d'oiseaux; avril-juin 1996. Newsletter 39 : 10-12.

Bannon, P., S. Denault, Y. Aubry et N. David. 2002a. Observations saisonnières : été 2001. QuébecOiseaux 13 (3) : 44-45.

Bannon, P., S. Denault, Y. Aubry et N. David. 2002b. Observations saisonnières : automne 2001. QuébecOiseaux 13 (4) : 42-45.

Beaulieu, H. 1992. Liste des espèces de la faune vertébrée susceptibles d'être désignées menacées ou vulnérables. Ministère du Loisir, de la Chasse et de la Pêche, Gouvernement du Québec, 107p.

Bergman, G. 1980. Single-breeding versus colonial breeding in the Caspian Tern, (*Hydroprogne caspia*), the Common Tern (*Sterna hirundo*) and the Arctic Tern (*Sterna paradisaea*). Ornis Fenniça 57 : 141-152.

Bijlsma, R.G. 1985. Foraging and hunting efficiency of Caspian Tern. British Birds 78 : 146-147.

Blanchard, K.A. 1984. Seabird harvest and the importance of education in seabird management on the North Shore of the gulf of St.Lawrence. Ph.D. dissertation. Cornell University, New York, 242p.

Blokpoel, H. 1981. An attempt to evaluate the impact of cannon-netting in Caspian Tern colonies. Colonial Waterbirds 4 : 61-67.

Blokpoel, H. 1987. Caspian Tern, p. 186 dans Cadman, M.D., P.F.J. Eagles et F.M. Helleiner, éd. Atlas of the breeding birds of Ontario. University of Waterloo Press, Waterloo, xx + 617p. + annexes.

Blokpoel, H. et W.C. Scharf. 1991. Status and conservation of seabirds nesting in the Great Lakes of North America. Pp. 17-41 dans J.P. Croxall (ed) Seabird status and conservation : a supplement. ICBP tech. Publ. No 11, International Council for Bird Preservation, Cambridge, U.K.

Blokpoel, H. et A. Harfenist. 1986. Comparison of 1980 and 1984 inventories of Common Tern, Caspian Tern and Double-crested Cormorant Colonies in the Eastern North Channel, Lake Huron, Ontario, Canada. Colonial Waterbirds 9 : 61-67.

Blokpoel, H. et G.D. Tessier. 1991. Distribution and abundance of colonial waterbirds nesting in the canadian portions of the lower Great Lakes system in 1990. Série de rapports techniques No 117, Service canadien de la faune, Région de l'Ontario, 16p.

Blokpoel, H. et G.D. Tessier. 1996. Atlas of colonial waterbirds nesting on the Canadian Great Lakes, Part 3, cormorants, gulls and island-nesting terns on the lower Great Lakes system in 1990. Série de rapports techniques No 225, Service canadien de la faune, Région de l'Ontario, 74p.

Bowling, J. 1996. The nesting season : British Columbia/Yukon region. National Audubon Society Field Notes. 50 : 986-988.

Campbell, R.W., N.K. Dawe, I. McTaggart-Cowan, J.M. Cooper, G.W. Kaiser et M.C.E. McNall. 1990. The Birds of British Columbia, Vol. 2, Non Passerines. Diurnal birds of prey through woodpeckers. Royal British Columbia Museum et Environment Canada, Canadian Wildlife Service, Victoria, 636p.

Chapdelaine, G. 1978. Onzième inventaire des oiseaux coloniaux des refuges de la côte-nord du golfe Saint-Laurent et révision globale de la fluctuation des populations depuis 1925 jusqu'à 1977. Rapport interne, Service canadien de la faune, 166p.

Chapdelaine, G. 1980. Onzième inventaire et analyse des fluctuations des populations d'oiseaux marins dans les refuges de la côte-nord du golfe St-Laurent. Canadian Field-Naturalist 94 : 34-42.

Chapdelaine, G. 1995a. Sterne caspienne, Pp.530-531 dans Gauthier, J. et Y. Aubry. Les oiseaux nicheurs du Québec : Atlas des oiseaux nicheurs du Québec méridional. Association québécoise des groupes d'ornithologues, Société québécoise de protection des oiseaux, Service canadien de la faune, Environnement Canada, région du Québec, Montréal, xviii + 1295p.

Chapdelaine, G. 1995b. Fourteenth census of seabird populations in the sanctuaries of the North Shore of the Gulf of St.Lawrence, 1993. Canadian Field-Naturalist 109 : 220-226.

Chapdelaine, G. et P. Brousseau. 1984. Douzième inventaire des populations d'oiseaux marins dans les refuges de la côte-nord du golfe St-Laurent. Canadian Field-Naturalist 98 : 178-183.

Chapdelaine, G. et P. Brousseau. 1991. Thirteenth census of seabirds populations in the sanctuaries of the North Shore of the Gulf of St.Lawrence, 1982-1988. Canadian Field-Naturalist 105: 60-66.

Chapdelaine, G., P. Brousseau et J.-F. Rail. 2003. Banque informatisée des oiseaux marins du Québec (BIOMQ). Base de donnée. Mise à jour du 11 avril 2003. Environnement Canada, Service canadien de la faune, région du Québec.

Clapp, R.B. et P.A. Buckley. 1984. Status and conservation of seabirds in the southeastern United States. ICBP Tech. Publ. No 2 : 135-155.

Collis, K., D.D. Roby, D.P. Craig, B.A. Ryan et R.D Ledgerwood. 2001. Colonial waterbird predation on juvenile salmonids tagged with passive integrated transponders in the Columbia river estuary : vulnerability of different salmonid species, stocks, and rearing types. Transactions of the American Fisheries Society 130 : 385-396.

Collis, K., D.D. Roby, D.P. Craig, S. Adamany, J.Y. Adkins et D.E. Lyons. 2002a. Colony size and diet composition of piscivorous waterbirds on the lower Columbia river : implications for losses of juvenile salmonids to avian predation. Transactions of the American Fisheries Society 131 : 537-550.

Collis, K., D.D. Roby, C.W. Thompson, D.E. Lyons et M. Tirhi. 2002b. Barges as temporary breeding sites for Caspian Terns : assessing potential sites for colony restoration. Wildlife Society Bulletin 30 (4) : 1140-1149.

Conover, M.R. 1983. Female-female pairings in Caspian Terns. Condor 85 : 346-349.

COSEPAC, 2003. Résultats des évaluations du COSEPAC, novembre 2003. Comité sur la situation des espèces en péril au Canada. 54 p.

Cramp, S. 1985. Handbook of the birds of Europe, the Middle East and North Africa : the birds of the western Palearctic, Vol. 4, Terns to Woodpeckers. Oxford University Press, Oxford, 960p.

Cunningham, L. 1966. Caspian Tern feeding upon carrion. Wilson Bulletin 78 : 319.

Curley, R., G. Hogan et S. Makepeace. 1991. Field Cheklist of birds of Prince Edward Island. Natural History Society of Prince Edward Island, University of Prince Edward Island, Canadian Parks Service, Prince Edward Island Fish and Wildlife Division, Prince Edward Island Department of Energy and Forestry.

Cuthbert, F.J. 1981. Caspian Tern colonies in the Great Lakes : responses to an unpredictable environment. Thèse de Doctorat, Université du Minnesota, St-Paul, Minnesota, 106p.

Cuthbert, F.J. 1985. Intraseasonal movement between colony sites by Caspian Terns in the Great Lakes. Wilson Bulletin 97 : 502-510.

Cuthbert, F.J. 1985. Mate retention in Caspian Terns. Condor 87 : 74-78.

Cuthbert, F.J. 1988. Reproductive success and colony-site tenacity in Caspian Terns. The Auk 105 : 339-344.

Cuthbert, F.J. et Wires L.R. 1999. Caspian Tern *In* The birds of North America, No 403 (A.Poole et F.Gills, eds). The Birds of North America, Inc., Philadelphia, PA.

David, N. 1980. État et distribution des oiseaux du Québec méridional. Cahiers d'ornithologie Victor-Gaboriault, no 3. Club des ornithologues du Québec, Charlesbourg, iv + 213 p. + carte.

David, N. 1996. Liste commentée des oiseaux du Québec. Association québécoise des groupes d'ornithologues. 169p.

David, N. 2002. De désignations en désignations. QuébecOiseaux / hors série 2002 : 7-10.

David, N. et M. Gosselin. 1976. The nesting seasons : Quebec region. American Birds 30 : 931-932.

David, N., Y. Aubry, et P. Bannon. 2000. Observations saisonnières : été 1999. QuébecOiseaux 11 (3) : 35-37.

Del Hoyo, J.E. Elliot et J. Sartagal. 1996. Handbook of the birds of the world, Vol.1. Lynx Edicions, Barcelona, 821p.

Dunning, J.B. 1993. CRC hanbook of avian body masses. CRC Press, London, 371p.

Ewins, P.J., D.V. Weseloh, R.J. Norstrom, K. Legierse, H.J. Auman et J.P. Ludwig. 1994. Caspian Terns on the Great Lakes: organochlorine contamination, reproduction, diet, and population changes, 1972-91. Occasional Paper No 85, Canadian Wildlife Service, 30 p.

Fetterolf, P.M. et H. Blokpoel. 1983. Reproductive performance of Caspian Terns at a new colony on lake Ontario, 1979-1981. Journal of Field Ornithology 54 : 170-186.

Fradette, P. 1992. Les oiseaux des Îles-de-la-Madeleine : population et sites d'observations. Attention Frag'Îles, Mouvement pour la valorisation du patrimoine naturel des Îles, L'Étang-du-Nord, 292p.

Frazar, A. 1887. An ornithologist's summer in Labrador. Ornithologist and Oölogist 12 : 17-20.

Gabrielson, I.N. 1952. Notes on the birds of the North Shore of the Gulf of St.Lawrence. Canadian Field-Naturalist 66 : 44-59.

Gazette officielle du Québec. 1993. Arrêté du ministre de l'Environnement et du ministre du Loisir, de la Chasse et de la Pêche. 23 juin 1993, No 26 : 4227-4234.

Gazette officielle du Québec. 2003. Arrêté du ministre de l'Environnement et du ministre responsable de la Faune et des Parcs. 13 mars 2003, No 13 : 1805-1809.

Gilbertson, M., T. Kubiak, J. Ludwig et G. Fox. 1991. Great Lakes embryo mortality, edema, and deformities syndrome (glemeds) in colonial fish-eating birds : similarity to chick-edema disease. Journal of Toxicology and Environmental Health 33 : 455-520.

Gill, R.E., Jr. 1976. Notes on the foraging of nesting Caspian Terns *Hydroprogne caspia* (Pallas). California Fish and Game 62 : 155.

Gill, R.E., Jr. et L.R. Mewaldt. 1983. Pacific coast Caspian Terns : dynamics of an expanding population. The Auk 100 : 369-381.

Godfrey, W.E. 1986. Les oiseaux du Canada, édition révisée. Musée national des sciences naturelles, Musées nationaux du Canada, Ottawa, 650p.

Grasman, K.A. et G.A. Fox. 2001. Associations between altered immune function and organochlorine contamination in young Caspian Terns (*Sterna caspia*) from lake Huron, 1997-1999. Ecotoxycology 10 : 101-114.

Harrison, C. 1984. A field guide to the nests, eggs and nestlings of North America birds. Éditions Collins, Toronto, 416p.

Harrison, P. 1995. Les oiseaux de mer, guide d'identification. Traduit de l'anglais. Broquet, L'Acadie, 448p.

Hewitt, O.H. 1950. Fifth census of non-passerine birds in the sanctuaries of the North Shore of the Gulf of St.Lawrence. Canadian Field-Naturalist 64 : 73-76.

Jones, A. 1980. The effects of weather on a Caspian Tern colony. Notornis 27 : 405-406.

Koli, L. et M. Soikkeli. 1974. Fish prey of breeding Caspian Terns in Finland. Annales Zoologici Fennica 11 : 304-308.

Koonz, W.H. 1982. Vandalism in a Manitoba Caspian Tern colony. Blue Jay 40 : 48-49.

Koonz, W.H. et P.W. Rakowski. 1985. Status of colonial waterbirds nesting in southern Manitoba. Canadian Field-Naturalist 99 : 19-29.

Lacombe, D. 1995. Répartition spatio-temporelle de la Sterne caspienne (*Sterna caspia*) pour le Québec méridional de 1969 à 1989. Pp. 332-333 dans Cyr, A. et J. Larivée. Atlas saisonnier des oiseaux du Québec. Presses de l'Université de Sherbrooke et Société de Loisir Ornithologique de l'Estrie, Sherbrooke. 711p.

L'Arrivée, L. et H. Blockpoel. 1988. Seasonal distribution and site fidelity in Great Lakes Caspian Terns. Colonial Waterbirds 11 : 202-214.

Lampman, K.P., M.E. Taylor et H. Blokpoel. 1996. Caspian Terns (*Sterna caspia*) breed successfully on a nesting raft. Colonial Waterbirds 19 : 135-138.

Lemieux, L. 1956. Seventh census of non-passerine birds in the sanctuaries of the North Shore of the Gulf of St.Lawrence. Canadian Field-Naturalist 70 : 183-185.

Lewis, H.F. 1925a. Notes on the birds of the Labrador peninsula in 1923. The Auk 42 : 74-86.

Lewis, H.F. 1925b. The new bird sanctuaries in the Gulf of St.Lawrence. Canadian Field-Naturalist 39 : 177-179.

Lewis, H.F. 1928. Notes on birds of the Labrador peninsula in 1928. Canadian Field-Naturalist 42 : 191-194.

Lewis, H.F. 1931. Five years' progress in the bird sanctuaries of the North Shore of the Gulf of St.Lawrence. Canadian Field-Naturalist 45 : 73-78.

Lewis, H.F. 1934. Notes on the birds of the Labrador peninsula in 1931, 1932 and 1933. Canadian Field-Naturalist 48 : 115-119.

Lewis, H.F. 1937. A decade of progress in the bird sanctuaries of the North Shore of the Gulf of St.Lawrence. Canadian Field-Naturalist 51 : 51-55.

Lewis, H.F. 1938. Notes on the birds of the Labrador peninsula in 1936 and 1937. Canadian Field-Naturalist 52 : 47-51.

Lewis, H.F. 1942. Fourth census of non-passerine birds in the sanctuaries of the North Shore of the Gulf of St.Lawrence. Canadian Field-Naturalist 56 : 5-8.

Lock, A.R. 1983. Caspian Terns, *Sterna caspia*, breeding in Labrador. Canadian Field-Naturalist 97 : 448.

Lock, A.R., R.G.B. Brown et S.H. Gerriets. 1994. Gazetteer of marine birds in Atlantic Canada, an atlas of seabird vulnerability to oil pollution. Canadian Wildlife Service, Atlantic Region. 137p.

Ludwig, J.P. 1965. Biology and structure of the Caspian Tern (*Hydroprogne caspia*) population of the Great Lakes from 1896-1964. Bird-Banding 36 : 217-233.

Ludwig, J.P. 1968. Dynamics of Ring-billed Gull and Caspian Tern populations of the Great Lakes, Ph. D. Thesis, University of Michigan, Ann Arbor, MI. 73p.

Ludwig, J.P. 1991. Caspian Tern, Pp. 220-221 dans Brewer, R., G.A. McPeek et R.J. Adams Jr. The atlas of breeding birds of Michigan. Michigan State University Press, East Lansing, 594p.

Ludwig, J.P., H.J. Auman, H. Kurita, M.E. Ludwig, L.M. Campbell, J.P. Giesy, D.E. Tillitt, P. Jones, N. Yamashita, S. Tanabe et R. Tatsukawa. 1993. Caspian Tern reproduction in the Saginaw Bay ecosystem following a 100-year flood event. Journal of Great Lakes Research 19 : 96-108.

Ludwig, J.P., H. Kurita-Matsuba, H.J. Auman, M.E. Ludwig, C.L. Summer, J.P. Giesy, D.E. Tillitt et P.D. Jones. 1996. Deformities, PCBs, and TCDD-Equivalents in Double-Crested Cormorants (*Phalacrocorax auritus*) and Caspian Terns (*Hydroprogne caspia*) of the Upper Grest Lakes 1986-1991 : testing a cause-effect Hypothesis. Journal of Great lakes Research 22 :172-197.

Mactavish, B. 1989. The nesting seasons : Atlantic provinces region. American Birds 43 : 1285-1288.

Mactavish, B. 1990. The nesting seasons : Atlantic provinces region. American Birds 44 : 1107-1109.

Martin, M. 1978. Status report on Caspian Tern *Sterna caspia* in Canada. Comité sur le statut des espèces menacées de disparition au Canada. 43p.

McNicholl, M.K. 1990. Temporary feeding territories among Caspian Terns. Colonial Waterbirds 13 : 133-135.

McNair, D.B. 2000. The breeding status of Caspian Terns in the southeastern United States (Mississippi to Virginia). Florida Field Naturalist 28 (1) : 12-21.

Middleton, A.J. 1987. A Caspian Tern feeding on the ground. Notornis 34 : 116.

Mitchell, C.A. et T.W. Custer. 1986. Hatching success of Caspian Terns nesting in the Lower Laguna Madre, Texas, USA. Colonial Waterbirds 9 : 86-89.

Moisan, G. 1962. Eighth census of non passerine birds in the sanctuaries of the North Shore of the Gulf of St.Lawrence. Canadian Field-Naturalist 76 : 78-82.

Moisan, G. et R.W. Fyfe. 1967. Ninth census of non passerine birds in the sanctuaries of the North Shore of the Gulf of St.Lawrence. Canadian Field-Naturalist 81 : 67-70.

Moore, D.J., H. Blokpoel, K.P. Lampman et D.V. Weseloh. 1995. Status, ecology and management of colonial waterbirds nesting in Hamilton Harbour, Lake Ontario, 1988-1994. Technical Reports Series No 213. Canadian Wildlife Service, Ontario Region. 38p.

Montevecchi, W.A. et L.M. Tuck. 1987. Newfoundland birds : exploitation, study, conservation. Nutall ornithological Club, Cambridge, Massachusetts, 273p.

Mora, M.A., H.J. Auman, J.P. Ludwig, J.P. Giesy, D.A. Verbrugge et M.E. Ludwig. 1993. Polychlorinated biphenyls and chlorinated insecticides in plasma of Caspian Terns : relationships with age, productivity, and colony sites tenacity in the Great Lakes. Archives of Environmental Contamination and Toxicology 24 : 320-331.

National Geographic Society. 1987. Guide d'identification des oiseaux de l'Amérique du Nord. Éditions Broquet, La Prairie, 472p.

Nettleship, D.N. et A.R. Lock. 1973. Tenth census of seabirds in the sanctuaries of the North Shore of the Gulf St.Lawrence. Canadian Field-Naturalist 87 : 395-402.

Ohlendorf, H.M., F.C. Schaffner, T.W. Custer et C.J. Stafford. 1985. Reproduction and organochlorine contaminants in terns at San Diego Bay. Colonial Waterbirds 8 : 42-53.

Parnell, J.F, D.G. Ainly, H. Blokpoel, B. Cain, T.W. Custer, J.L. Dusi, S. Kress, J.A. Kushlan, W.E. Southern, L.E. Stenzel et B.C. Thompson. 1988. Colonial waterbird management in North America. Colonial Waterbirds 11 : 129-169.

Peck, G.K. et R.D. James. 1983. Breeding birds of Ontario nidilogy and distribution. Vol. 1 : Nonpasserines. Life Science Miscellaneous Publications, Royal Ontario Museum, Toronto, xii + 321p.

Quinn, J.S. 1985. Caspian Tern respond to rattlesnake predation in a colony. Wilson Bulletin 97 : 233-234.

Quinn, J.S. 1990. Sexual size dimorphism and parental care patterns in a monomorphic and a dimorphic larid. The Auk 107 : 260-274.

Quinn, J.S. et R.D. Morris. 1986. Intraclutch egg-weight apportionment and chick survival in Caspian Terns. Canadian Journal of Zoology 64 : 2116-2122.

Rail, J.-F. et G. Chapdelaine. 2002a. Le fantôme de l'île à la Brume. QuébecOiseaux / hors série 2002 : 68-69.

Rail, J.-F. et G. Chapdelaine. 2002b. Quinzième inventaire des oiseaux marins dans les refuges de la Côte-Nord : techniques et résultats détaillés. Série de rapports techniques No. 392. Service canadien de la faune, région du Québec, Environnement Canada, Sainte-Foy, xvi + 307 p.

Robert, M. 1989. Les oiseaux menacés du Québec. Association québécoise des groupes d'ornithologues et Service canadien de la faune, région du Québec, Environnement Canada, 109p.

Roby, D.D., K. Collis, S. Adamany et D.P. Craig. 1998. Avian predation on threatened salmonids in the Columbia river estuary. 1998 North American Ornithological Conference. Abstracts : 214.

Roby, D.D., K. Collis, D.E. Lyons, D.P. Craig, J.Y. Adkins, A.M. Myers et R.M. Suryan. 2002. Effects of colony relocation on diet and productivity of Caspian Terns. Journal of Wildlife Management 66(3): 662-673.

Roby, D.D., D.E. Lyons, D.P. Craig, K. Collis et G.H. Visser. 2003. Quantifying the effect of predators on endangered species using a bioenergetics approach : Caspian Terns and juvenile salmonids in the Columbia river estuary. Canadian Journal of Zoology 81 : 250-265.

Root, T. 1988. Atlas of wintering North American birds. An analysis of Christmas bird count data. University of Chicago Press, xxiv + 312p. + annexes.

Ryan, B.A., S.G. Smith, J.M. Butzerin et J.W. Ferguson. 2003. Relative vulnerability to avian predation of juvenile salmonids tagged with passive integrated transponders in the Columbia river estuary. Transactions of the American Fisheries Society 132 : 275-288.

Savard, M., R. Bouchard, C. Girard et N. Tremblay 1995. Guifette leucoptère, p. 542-545 dans Gauthier, J. et Y. Aubry. (sous la direction de). Les oiseaux nicheurs du Québec : Atlas des oiseaux nicheurs du Québec méridional. Association québécoise des groupes d'ornithologues, Société québécoise de protection des oiseaux, Service canadien de la faune, Environnement Canada, région du Québec, Montréal, xviii + 1295p.

Scharf, W.C. et G.W. Shugart. 1983. New Caspian Tern colonies in lake Huron. Jack-Pine Warbler 61 :13-15.

Schew, W.A. C.T. Collins et T.E. Harvey. 1994. Growth and breeding biology of Caspian Terns (*Sterna caspia*) in two coastal California environments. Colonial Waterbirds 17(2) : 153-159.

Schramm Jr., H.R., M.W. Collopy et E.A. Okrah. 1987. Potential problems of birds predation for fish culture in Florida. The Progressive Fish-Culturist 49 : 44-49.

Semenchuk, G.P. 1992. The Atlas of breeding birds of Alberta. Federation of Alberta Naturalists, Edmonton, 391p.

Shugart, G.W. 1987. Individual clutch recognition by Caspian Terns, *Sterna caspia*. Animal Behavior 35 : 1563-1565.

Shugart, G.W., W.C. Scharf et F.J. Cuthbert. 1978. Status and reproductive success of the Caspian Tern *Stèrna caspia* in the U.S. Great Lakes. Proceeding of Colonial Waterbird Group 146-156.

Sibley, D.A. 2000. National Audubon Society The Sibley guide to birds, Chanticleer Press Inc., New York, 545p.

Sibley, C.G. et B.L. Monroe. 1990. Distribution and taxonomy of the birds of the world. Yale University Press, London, 1111p.

Sirdevan, J.E. et J.S. Quinn. 1997. Foraging patterns of Caspian Terns (*Sterna caspia*) determined using radio-telemetry. Colonial Waterbirds 20 (3) : 429-435.

Sirois, J., M.A. Fournier et M.F. Kay. 1995. The colonial waterbirds of Great Slave Lake, Northwest Territories : an annotated atlas. Canadian Wildlife Service, Environment Canada. Occasional Paper No 89, 59p.

Soikkeli, M. 1970. Mortality rate of Finnish Caspian Terns *Hydroprogne caspia*. Ornis Fennica 47 : 177-179.

Soikkeli, M. 1973a. Breeding success of the Caspian Tern in Finland. Bird-Banding 44 : 196-204.
Soikkeli, M. 1973b. Long-distance fishing flights of the breeding Caspian Tern *Hydroprogne caspia*. Ornis Fennica 50 : 47-48.
SOS-POP. 2003. Suivi de l'occupation des stations de nidification des populations d'oiseaux en péril du Québec. Association québécoise des groupes d'ornithologues.
Staav, R. 1979. Dispersal of Caspian Terns *Sterna caspia* in the Baltic. Ornis Fennica 56 :13-17
Struger, J. et D.V. Weseloh. 1985. Great Lakes Caspian Terns : egg contaminants and biological implications. Colonial Waterbirds 8 : 141-149.
Tener, J.S. 1951. Sixth census of non-passerine birds in the sanctuaries of the North Shore of the Gulf of St.Lawrence. Canadian Field-Naturalist 65 : 65-68.
Terres, J.K. 1980. The Audubon Society encyclopedia of North America birds. Alfred A. Knopf, New York, 1109p.
Tillitt, D.E., G.T. Ankley, D.A. Verbrugge, J.P. Giesy, J.P. Ludwig et T.J. Kubiak. 1991. H4IIE rate hepatoma cell bioassay-derived 2,3,7,8-tetrachlorodibenzo-p-dioxin equivalents in colonial fish-eating waterbird eggs from the Great Lakes. Archives of Environmental Contamination and Toxicology 21 : 91-101.
Todd, W.E.C. 1963. Birds of the Labrador peninsula and adjacent areas. Carnegie Museum et University of Toronto Press, Canada, 819p.
Tordoff, H.B. et W.E. Southern. 1959. Caspian Tern and Black Skimmer in Newfoundland. Wilson Bulletin 71 : 385-386.
Tufts, R.W. 1986. Birds of Nova Scotia, 3^{e} éd. Nimbus Publishing Limited et Nova Scotia Museum, Halifax, 478p.
Väisänen, R.A. 1973. Establishment of colonies of Caspian Tern by deserting flights in the northern Gulf of Bothnia. Ornis Scandinavica 4 : 47-53.
Vermeer, K. 1972. Comparison of the clutch initiation of Caspian Terns and Common Terns at lake Winnipeg. Blue Jay 30 : 218-220.
Vermeer, K. 1973. Comparison of food, habitat and mercury residues of Caspian and Common Terns. Canadian Field-Naturalist 87 : 305.
Vermeer, K. et D.B. Peakall. 1977. Toxic chemicals in Canadian fish-eating birds. Marine Pollution Bulletin 8 : 205-210.
Wires, L.R. et F.J. Cuthbert. 1998. Population trends of the Caspian Tern (*Sterna caspia*) in North America. 1998 North American Ornithological Conference. Abstracts : 277.
Wires, L.R. and F.J. Cuthbert. 2000. Distribution and population trends of Caspian Terns in North America: a review. Waterbirds. 23(3): 389-406.
Yamashita, N., S. Tanabe, J.P. Ludwig, H. Kurita, M.E. Ludwig et R. Tatsukawa. 1993. Embryonic abnormalities and organochlorine contamination in Double-Crested Cormorants (*Phalacrocorax auritus*) from upper Great Lakes in 1988. Environmental Pollution 79 : 163-173.
Yank, R. et Y. Aubry. 1992. The summer season : Quebec region. American Birds 46 : 1116-1118.

Plus de 50 p. 100 de papier
recyclé dont 10 p. 100 de
fibres post-consommation.